



Las cadenas musculares representan circuitos en continuidad de dirección y de plano a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo.

Basándose en la naturaleza de los músculos y su capacidad de integración funcional, L. Busquet formula ideas nuevas respecto a la concepción de la organización de las cadenas musculares cuyo equilibrio es indispensable para el mantenimiento de la estática de la articulación y de sus libertades de movimiento. En este primer tomo de una serie de cuatro obras que engloban el aspecto anatómico y funcional, las repercusiones sobre la patología y la práctica del tratamiento para las cadenas musculares, el autor nos describe perfectamente la organización de las cadenas musculares del tronco y de la cadena cervical insistiendo en la estrecha interdependencia que existe entre los músculos y sus envoltorios. Esta noción de cadena miofascial se manifiesta como capital en el acercamiento terapéutico propuesto por el autor.

El autor, **Léopold Busquet**, es Director de la Formación "Las cadenas musculares", Director del Colegio Shuterland IWGS y miembro de la comisión médica del Stade Toulousain.

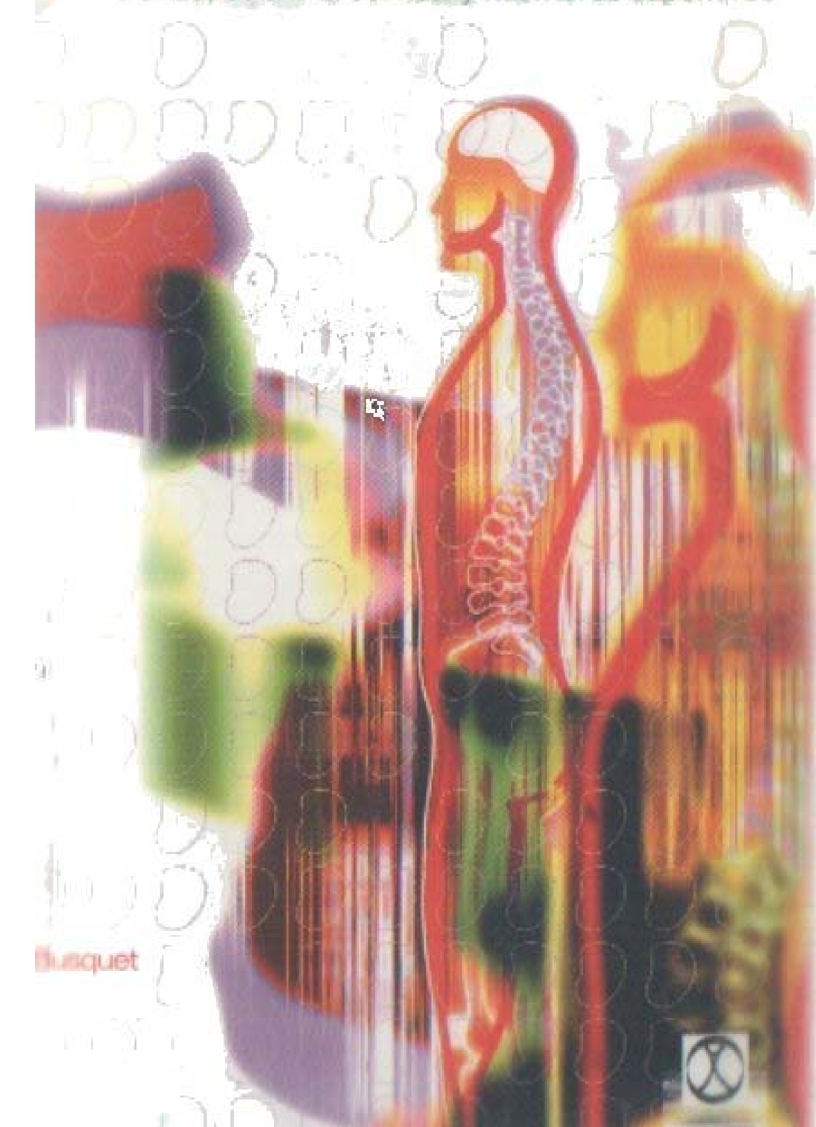




tomo I

las cadenas musculares

tronco, columna cervical y miembros superiores



Busquet

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Título original: Les chaînes musculaires. Tome I. Tronc et colonne cervicale
© Éditions Frison - Roche

Traducción: Carlos Urrits / Núria Casals Girons

Director de colección y revisor: Dr. Mario Lloret Riera

Editorial Paidotribo
C/ Consejo de Ciento, 245 bis, 1.º 1.ª
08011 Barcelona
Tel. 93 323 33 11 – Fax. 93 453 50 33
http://www. paidotribo. com
E-mail: paidotribo@paidotribo.com

Sexta edición:
ISBN: 84-8019-109-0
Fotocomposición: Editor Service
Diagonal 299 - 08013 Barcelona
Impreso en España por Carvigraf

Índice

Prefacio

Este libro aporta una contribución apreciable a nuestra comprensión de las cadenas musculares.

El autor de este tratado ha formulado ideas nuevas respecto a la concepción de la organización del cuerpo del modo en que éste asumirá sus retos eficazmente.

Basándose en la naturaleza de los músculos y sus capacidades de integración funcionales, nos permite percibir la unidad del cuerpo y nos informa sobre la etiología y el diagnóstico de la patología somática.

Sin querer pretender ser la respuesta única, este concepto nos da, de todos modos, una base sobre la cual se puede construir una comprensión del cuerpo humano en su estado de buena salud o enfermedad.

Doctor Gary L. Ostrow D. O.
The New York College of Osteopathic Medecine

La realización de este libro se ha producido gracias a la paciencia y al amor de todos los que me rodean:

- de mis hijos, que han tenido un padre cuya presencia era a menudo sinónimo de ausencia,
- de mi familia presente en este mundo o en mi corazón,
- de todos los que he encontrado en mi vida y sin los cuales no hubiera podido realizar este trabajo.

****

Quiero precisar que este trabajo ha surgido de la reflexión y de una práctica de varios años:

- a partir de la enseñanza en el College Sutherland
- a partir de la enseñanza de Mademoiselle Mézieres.

Que todo el mundo encuentre aquí la expresión de mi profundo reconocimiento.

****

No puedo terminar estos agradecimientos sin acordarme de este Sabio a quien he tenido la suerte de acceder, que vive en este mundo sin ser del mundo, que vive por valores con la razón de los "simples de espíritu" más allá de lo material.

Me ha proporcionado las ganas de comprender y de buscar la verdad... en este mundo de ilusiones.

Prólogo

Cada articulación posee una amplitud fisiológica de movimiento que depende de la buena relación articular y del equilibrio de las tensiones musculares que se aplican a ella. Hagamos variar uno de los vectores de estas fuerzas y modificaremos la estática de la articulación y sus libertades de movimientos.

Las cadenas musculares explican la posibilidad de lesiones repetidas, "fusibles" que "desconectan" regularmente cuando el circuito muscular presenta "Sobretensiones".

Las cadenas musculares explican las zonas especialmente provocadas en el análisis del esquema funcional.

Las cadenas nos permiten seguir la instalación insidiosa de las desviaciones.

Para su tratamiento, podemos tener una intervención preventiva eficaz, podemos luchar contra la cronicidad, contra el envejecimiento de las estructuras.

El movimiento es la vida
STILL



Recordatorios anatómicos

- **Pectoral menor *(pectoralis minor)*:** 3ª, 4ª y 5ª costillas, apófisis coracoides.
- **Pectoral mayor *(pectoralis major)*:** Clavícula, esternón + 6 primeros cartílagos costales + vaina del recto abdominal a la corredera bicipital.
- **Serrato dorsal caudal *(serratus posterior inferior)*:** desde D11-L3 hasta las 4 últimas costillas.
- **Serrato dorsal craneal *(serratus posterior superior)*:** desde C7-D4 hasta las 4 primeras costillas.
- **Oblicuo menor *(oblicus internus abdomini)*:** 10ª, 11ª, 12ª costilla y apéndice xifoides + línea alba + pubis + arco crural + cresta ilíaca + apófisis transversa de L5.
- **Oblicuo mayor *(oblicus externus abdomini)*:** 7 últimas costillas + línea alba + arco crural + cresta ilíaca.
- **Recto abdominal *(rectus abdominis)*:** 5ª, 6ª, 7ª costillas a pubis.
- **Piramidal del abdomen *(Pyramidais)*:** músculo triangular contenido en la parte inferior de la vaina del recto abdominal.
- **Triangular del esternón *(transversus thoracis)*:** 3°, 4°, 5° y 6° cartílagos costales y cara profunda del esternón.
- **Romboides *(romboideus)*:** apófisis espinosas de C7 a D4 - omóplato.
- **Dorsal mayor *(latissimu dorsi)*:** apófisis espinosas de las 7 últimas vértebras torácicas + 5 lumbares + cresta sacra a 1/3 ext. de la cresta ilíaca de las 4 últimas costillas y terminando en el fondo de la corredera bicipital.
- **Trapecio *(trapezius)*:**
  - superior: línea curva occipital + 6 primeras vértebras cervicales + lig. cervical
  - medio: de la 7ª vértebra cervical y 4 primeras torácicas,
  - inferior: de la 5ª vert. torácica a la 12ª vértebra torácica.

Termina en 1/3 externo de la clavícula - acromion - espina del omóplato.

- **Genihioideo *(geniohyoideus)*:** parte media del maxilar inf. - hueso hioides.
- **Digástrico *(digastricus)*:** formado por 2 vientres carnosos, que se extienden de la apófisis mastoides a la sínfisis del mentón. El tendón intermedio pasa por un pasillo fibroso que cuelga del hueso hioides.
- **Estilohioideo *(styohyoideus)*:** apófisis estiloides del temporal - hueso hioides.
- **Milohioideo *(myolohyoideus)*:** se origina en toda la extensión de la línea oblicua interna para fijarse en el rafe medio mandibulohioideo y en la cara anterior del hueso hioides.
- **Complexo mayor *(semispinalis capitis)*:**
  - 6 primeras apóf. transversas dorsales
  - 4 últimas apóf. transversas cervicales y apófisis espinosas C7 + D1 } línea occipital parte central.
- **Complexo menor *(semispinalis cervicis)*:** apófisis transversas de las 4 últimas cervicales + 1ª dorsal - parte posterior apófisis mastoidea - y comienzo de la línea occipital.
- **Esplenio de la cabeza *(splenius capiti)*:** parte externa línea curva occipital y parte postero superior de la apófisis mastoides - apófisis espinosas de las 6 últimas cervicales.
- **Esplenio del cuello *(splenius coli)*:** 4 primeras apófisis espinosas dorsales - apófisis transversas de las 3 primeras cervicales.
- **Angular del omóplato *(levatore scapulae)*:** ángulo superointerno del omóplato - 4 primeras apófisis transversas de las cervicales.
- **Transverso del cuello *(longissimus cervicis)*:** desde las apófisis transversas de las 5 primeras dorsales hasta las apófisis transversas de las 5 últimas cervicales.
- **Escalenos *(scalenus)*:**
  - Anterior: Apófisis transversas 3ª, 4ª, 5ª, 6ª vértebras cervicales hasta la 1ª costilla
  - Medio: Apófisis transversas 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª vértebras cervicales hasta la 1ª costilla.
  - Posterior: Apófisis transversas 4ª, 5ª, 6ª vértebras cervicales hasta la 2ª costilla.

Primera parte

EL TRONCO

Termina en 1/3 externo de la clavícula - acromion - espina del omóplato.

- **Genihioideo *(geniohyoideus)*:** parte media del maxilar inf. - hueso hioides.
- **Digástrico *(digastricus)*:** formado por 2 vientres carnosos, que se extienden de la apófisis mastoides a la sínfisis del mentón. El tendón intermedio pasa por un pasillo fibroso que cuelga del hueso hioides.
- **Estilohioideo *(styohyoideus)*:** apófisis estiloides del temporal - hueso hioides.
- **Milohioideo *(myolohyoideus)*:** se origina en toda la extensión de la línea oblicua interna para fijarse en el rafe medio mandibulohioideo y en la cara anterior del hueso hioides.
- **Complexo mayor *(semispinalis capitis)*:**
  - 6 primeras apóf. transversas dorsales
  - 4 últimas apóf. transversas cervicales y apófisis espinosas C7 + D1 } línea occipital parte central.
- **Complexo menor *(semispinalis cervicis)*:** apófisis transversas de las 4 últimas cervicales + 1ª dorsal - parte posterior apófisis mastoidea - y comienzo de la línea occipital.
- **Esplenio de la cabeza *(splenius capiti)*:** parte externa línea curva occipital y parte postero superior de la apófisis mastoides - apófisis espinosas de las 6 últimas cervicales.
- **Esplenio del cuello *(splenius coli)*:** 4 primeras apófisis espinosas dorsales - apófisis transversas de las 3 primeras cervicales.
- **Angular del omóplato *(levatore scapulae)*:** ángulo superointerno del omóplato - 4 primeras apófisis transversas de las cervicales.
- **Transverso del cuello *(longissimus cervicis)*:** desde las apófisis transversas de las 5 primeras dorsales hasta las apófisis transversas de las 5 últimas cervicales.
- **Escalenos *(scalenus)*:**
  - Anterior: Apófisis transversas 3ª, 4ª, 5ª, 6ª vértebras cervicales hasta la 1ª costilla
  - Medio: Apófisis transversas 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª vértebras cervicales hasta la 1ª costilla.
  - Posterior: Apófisis transversas 4ª, 5ª, 6ª vértebras cervicales hasta la 2ª costilla.

Primera parte

EL TRONCO

INTRODUCCIÓN

Las cadenas musculares representan circuitos en continuidad de dirección y de planos a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo.

Para la comprensión íntima del ser humano, es necesario tener en primer lugar una buena comprensión de la organización fisiológica del cuerpo, para seguir mejor la instalación inteligente de los esquemas adaptativos, de los esquemas de compensación, de la patología.

El cuerpo obedece a tres leyes:

1) Equilibrio,
2) Economía,
3) Confort (no dolor).

– En el esquema fisiológico, el equilibrio, con toda su dimensión parietal, visceral, hemodinámica, hormonal, neurológica (homeostasis) es prioritaria y las soluciones adoptadas son *económicas*. Como que el esquema de funcionamiento es fisiológico, es naturalmente *confortable*.

– En el esquema adaptativo (curvado), la organización del cuerpo tratará de conservar el *equilibrio*, pero concediendo prioridad al *no dolor*.

El hombre está dispuesto a todo para no sufrir. Hará trampas, se curvará, disminuirá su movilidad en la medida en que sus adaptaciones defensivas, *menos económicas*, le harán recuperar el *confort*.

Nuestro confort y nuestro equilibrio se pagan con un gasto superior de energía, que se traduce en un estado de fatiga más importante. Si el juego de compensación muscular no es suficiente para disimular, el paciente no podrá mantener su verticalidad e ingresará en la cama.

El hombre en bipedestación tiene un compromiso entre la verticalidad y la necesidad de ocultar sus problemas de *todo tipo*.

La organización general del cuerpo responde a una necesidad de relación en la vida.

El cuerpo está preparado para observar, percibir, reaccionar, dar.

El hombre en bidepestación se tendrá que adaptar a la gravedad, asegurar su equilibrio, programar su gesto, para tomar, para dar, para crear.

Las cadenas musculares asegurarán estas funciones.

La buena coordinación de la organización general pasará por *las fascias*.

De origen mesodérmico, todas las estructuras conjuntivas (aponeurosis, vainas, tendones, ligamentos, cápsulas, periostio, pleura, peritoneo...) forman parte, en el plano funcional, de una única fascia.

Ésta forma el envoltorio superficial del cuerpo y, por sus ramificaciones, penetra en la profundidad de las estructuras hasta el envoltorio de la célula.

Esta tela fascial fijada por el cuadro óseo *no aceptará que la tensen*.

Toda demanda de longitud en un sentido necesitará un préstamo del conjunto de la tela fascial. Es preciso que la resultante de las tensiones que se aplica sobre ella esté en una constante fisiológica. Si este crédito de longitud no se puede conceder, se produce una tensión dolorosa, desencadenando por vías reflejas tensiones musculares (no dolor).

Las fascias ligan las vísceras al cuadro musculo-esquelético. Se percibe la importancia de la buena relación articular, de la buena estática y de la buena movilidad de este cuadro.

Las funciones están catalizadas por el movimiento de las estructuras periféricas. Si la movilidad del cuadro musculo-esquelético se altera, tendremos una reducción de la velocidad de una o varias funciones viscerales.

En contrapartida, la disfunción de un órgano, con fenómenos de congestión o esclerosis, modificará, por su pesadez o su retracción, su sistema de suspensión fascial.

La víscera puede ser una de las causas de la desviación de las estructuras con pérdida de movilidad.

Cuanto más se avanza en la investigación más sorprende la importancia de las fascias.

El tratamiento por las cadenas musculares es en realidad un trabajo de las fascias.

Los músculos están contenidos en vainas interdependientes. El reequilibrio y las tensiones pasarán por el tratamiento de estos envoltorios. El músculo no es más que un "peón" al servicio de la organización general, es decir, al servicio de las fascias.

El tratamiento deberá siempre buscar las causas a través de la lógica, la comprensión y el *respeto* de las estructuras.

El cuerpo debe aceptar el tratamiento que le propongamos.

Por ejemplo, el tratamiento para las cadenas mio-fasciales deberá tener en cuenta la calidad de la trama fascial. Para pedirle que vuelva a dar el alargamiento, todavía debe estar en disposición de hacerlo. Cuando se conocen las relaciones estrechas de las fascias con la nutrición, el drenaje, la defensa, nos damos cuenta de que la recuperación de su fisiología mecánica sólo será posible si la ayudamos en otras funciones.

De ahí la importancia del enfoque manual en el campo visceral y craneal.

La relación "continente-contenido" está en la base de la comprensión y del tratamiento.

Como que se ha obtenido la remodelación de las fascias por el tratamiento de las cadenas, sólo entonces podremos rearmonizar de forma eficaz y duradera su movilidad.

Las unidades funcionales

El cuerpo se compone de diversas unidades funcionales (fig. 1):

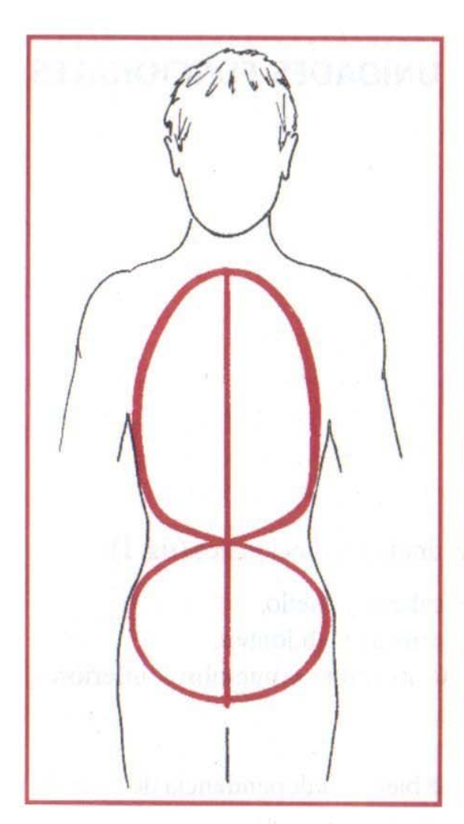
- una unidad funcional cefálica = cabeza y cuello,
- una unidad funcional del tronco= tórax y abdomen,
- una unidad funcional para cada miembro= miembros inferiores, miembros superiores, mandíbula.

La palabra unidad funcional resume bien la independencia de estas diferentes unidades, que tienen un poder de autogestión para solucionar problemas regionales, pero que están en relación y cooperación, si es preciso, al nivel de una organización general.

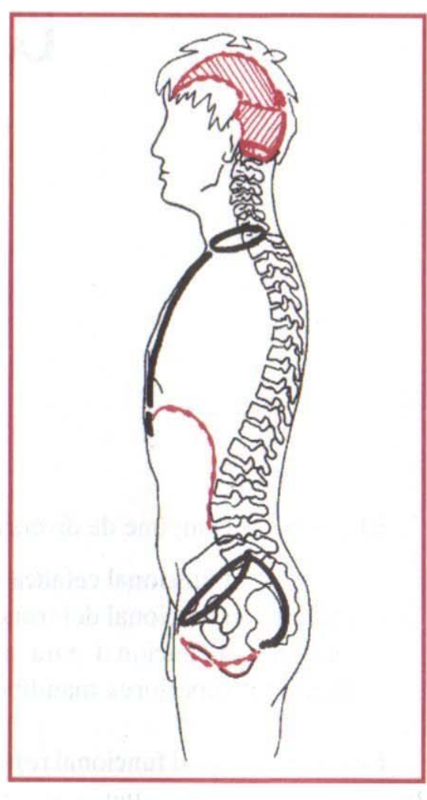
Volvemos a encontrar a nivel de cada unidad funcional el mismo sistema de organización basado en un sistema miotensivo recto y un sistema miotensivo cruzado (Piret-Béziers): siendo la demostración de este postulado el objetivo de este libro. Antes de declinar las diferentes cadenas musculares, es importante destacar la analogía de las estructuras óseas en cada una de las unidades funcionales citadas anteriormente. No obstante, es importante señalar la analogía de las estructuras óseas.

El cuerpo comprende tres esferas (fig. 2):

- la cabeza,
- el tórax,
- la pelvis.



▼ ***Figura 1***
Unidad funcional del tronco

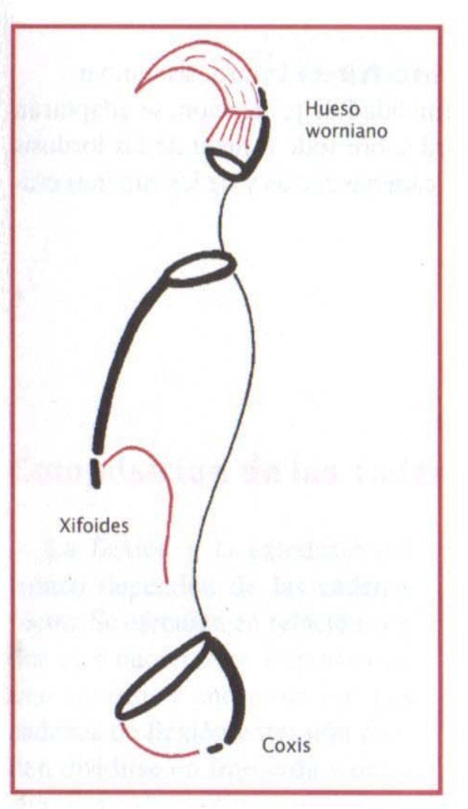


▼ ***Figura 2***
Las cifosis y las lordosis

Estas tres cajas: craneana, torácica, pelviana, presentan analogías y particularidades respecto a sus funciones:

Las tres están hechas para proteger:
1. el cerebro.
2. los pulmones, el corazón, el hígado, los riñones,...
3. los órganos genitales.

Las tres tienen un diafragma:
1. diafragma craneano,
2. diafragma torácico,
3. diafragma pelviano.



▼ ***Figura 3***
Los tres diafragmas

Las tres están influidas por el ritmo de su diafragma. Las tres presentan un detalle anatómico que es muy importante, pues permite la sincronización pero también la independencia relativa del ritmo de estas tres esferas con las contracciones musculares del cuerpo en la necesidad de moverse y hacer esfuerzos.

Este detalle anatómico se llama (fig. 3):

- el apéndice xifoideo del esternón,
- el coxis para el sacro,
- el hueso wormiano en la punta del occipital en el punto lambda.

N. B. El apéndice xifoideo y el hueso supernumerario occipital son inconstantes, pero entonces son sustituidos por una zona fibrosa más importante, la fontanela lambda que no presenta el engranamiento de las suturas, ya que los bordes parieto-occipitales son lisos a este nivel.

Para acabar podemos plantear una cuestión: ¿no hay una cierta similitud entre:

- sínfisis esfeno-basilar, el agujero occipital, que forma un orificio al nivel del cráneo;
- el manubrio del esternón, primeras costillas, D1 formando un orificio torácico;
- la base del sacro, las líneas innominadas que forman un orificio pelviano?

Las esferas craneana, torácica y pelviana forman las cifosis de la co-

lumna vertebral.

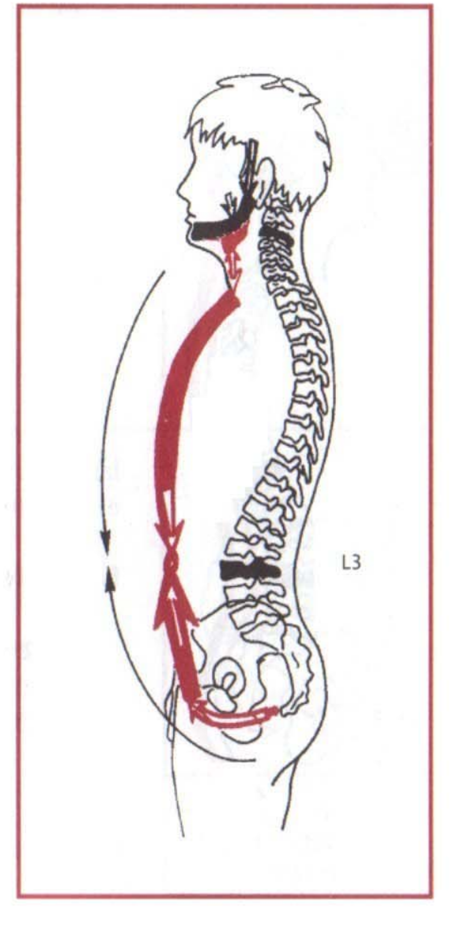
Están unidas entre sí por la lordosis cervical y la lordosis lumbar.

Como que las cifosis tienen una finalidad de protección, se adaptarán al movimiento pero éste se expresará sobre todo a nivel de las lordosis cervicales y lumbares a través de las cadenas rectas y de las cadenas cruzadas.

LAS CADENAS RECTAS DEL TRONCO

Composición de las cadenas rectas

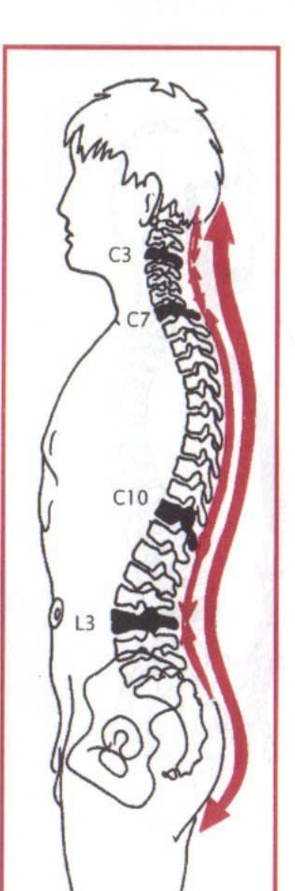
La flexión y la extensión del tronco dependen de las cadenas rectas. Se efectúan en relación con dos ejes miotensivos importantes, uno anterior y uno posterior. Las cadenas de flexión-extensión pueden dividirse en izquierda y derecha. Por este motivo, en el texto aparece la o las cadenas de flexión-extensión.



▼ ***Figura 4***
Cadena de flexión CDF

Las cadenas de flexión CDF (fig. 4)

• Los intercostales medios	*intercostalis intimi*
• Los grandes rectos del abdomen	*rectus abdominis*
• Los músculos de perineo	*musculi perines*
Enlace cintura escapular	
• Triangular del esternón	*transversus thoracis*
• Pectoral menor	*pectoralis minor*
• Trapecio inferior	*trapezius inferior*
Enlace miembro superior	
• Pectoral mayor	*pectoralis major*
• Redondo mayor-romboide	*teres major-romboideus*



▼ **Figura 5**
Cadena de extensión CDE

El eje anterior une D1 al sacro relevando a:

- el esternón (primera costilla D1),
- el pubis,
- el coxis.

Intercalados entre estas estructuras óseas, los músculos:

- intercostales medios,
- rectos abdominales,
- perineales.

Esta cadena anterior forma un potente pilar vertical respecto al eje raquideo que forma el eje posterior.

Las cadenas de extensión CDE (fig. 5)

El eje posterior está formado por la columna vertebral, los discos y los músculos paravertebrales. Tiene sobre todo una función de apoyo.

El eje posterior, con sus músculos cortos, es un resorte de retroceso, equilibra, templa la acción del eje anterior.

Plano profundo	
• Transverso espinoso	*transversospinalis*
• Elevador de las costillas (supracostales)	*levator costae*
• Epiespinoso	*spinales*
• Dorsal largo	*longissimus dorsi*
• Sacro-lumbar	*iliocostalis thoracis*
• Cuadrado lumbar (ilio-costal)	*quadratus lumborum*
Plano medio	
• Serrato dorsal craneal	*serratus posterior superior*
• Serrato dorsal caudal	*serratus posterior inferior*
Enlace cintura escapular	
• Trapecio inferior	*trapezius*
Enlace miembro superior	
• Redondo mayor	*teres major*

Funciones de las cadenas rectas

El enrollamiento

Los rectos abdominales levantan el pubis, pero igualmente hacen bajar el esternón en dirección al ombligo (fig. 4). Esta zona del ombligo parece que es una zona privilegiada de convergencia de fuerzas (estructuras fibrosas).

El perineo, por medio de sus fibras longitudinales, actúa como una prolongación de los rectos abdominales verticalizando al sacro.

En realidad, el movimiento de enrollamiento es mucho más fino de lo que parece en un primer momento.



▼ **Figura 6**
Abertura ilíaca (según Kapandji)

Es importante señalar que el suelo pélvico presenta fibras pluridireccionales. En un trabajo pasivo, el estiramiento puede que sólo reclame determinadas fibras, pero durante un trabajo activo, el perineo tiene todas sus fibras trabajando de manera sinérgica.

La acción de enrollamiento se realiza (fig. 6):

- por las fibras antero-posteriores, el perineo acerca el coxis al pubis,
- por las fibras transversales, que acercan los isquiones y provocan simultáneamente, la apertura de las crestas ilíacas.

1a. *observación:* La abertura de las crestas íliacas de conjuga con la verticalización del sacro en la acción de enrollamiento (el sacro no fuerza el paso entre los huesos ilíacos = ley antiálgica (ley de no dolor)).

2a. *observación:* La abertura de las crestas íliacas favorece el acomodamiento de la masa visceral alargando el diámetro lateral de la pelvis.

3a. *observación:* Durante la acción de enrollamiento, el aumento de la presión intra-abdominal provoca un ensanche lateral de la parte baja del tórax paralelamente al de la pelvis.

4a. *observación:* El agujero obturador podrá timpanizar las variaciones de presión que podrían bajar en la pelvis menor – se verá más adelante que la construcción anatómica de la pelvis menor está hecha para protegerla de estas presiones incontroladas.

El análisis funcional del perineo nos conduce a valorar en el plano anatómico:

1) un segundo punto de convergencia de fuerzas a nivel del perineo = el núcleo fibroso (siendo primero el ombligo);
2) la masa visceral está rodeada por delante por una pared abdominal, abajo, por una pared perineal, arriba, por una pared diafragmática, presentando cada pared un *centro fibroso* = umbilical - perineal - frénico. Más adelante explicaremos la importancia de estas particularidades anatómicas;
3) el movimiento de apertura y de cierre ilíaco se hace según un eje que va del pubis a la articulación sacro-ilíaca. Este eje está materializado por las líneas innominadas. ¿Este movimiento de apertura y cierre no explicaría determinadas particularidades anatómicas de la sacro-ilíaca aun mal comprendidas? Entre los dos brazos de la articulación hay un relieve óseo.

¿No ayudaría la basculación de la cresta ilíaca a funcionar preferencialmente sobre uno de los brazos articulares según la posición en apertura o en cierre?

La cápsula articular compuesta por dos partes, una para cada brazo, unidas por una pequeña comunicación, parece confirmar la independencia relativa anatómica y funcional de las dos partes de la articulación sacro-ilíaca.

En la introducción hemos hecho comparaciones entre la cavidad craneal y la cavidad pelviana.

El ala ilíaca puede compararse al temporal con su escama (el ala), con su mastoides (el isquion) con un orificio timpanizado e igualmente una cavidad articular. Esta similitud anatómica vuelve a encontrarse en el plano funcional. Con mano profesional es fácil notar la plasticidad del cráneo. Las suturas craneanas, verdaderas juntas de dilatación, y la platicidad de los huesos proporcionan la capacidad de deformación de la caja craneal.

Por estas razones, los temporales se adaptan a las tensiones en rotación externa (apertura) e interna (cierre), cuyas influencias son similares a las de las adaptaciones ilíacas en apertura (RE) y en cierre (RI). Esta movilidad ilíaca, determinada por la tensión de las cadenas musculares, se da sobre todo en relación con el plan visceral (cf. tomo IV).

Las cadenas musculares pueden estar al servicio de las vísceras.

No obstante, esta movilidad ilíaca, como acabamos de ver, puede utilizarse en los movimientos de la pelvis como la acción de enrollamiento y de enderezamiento.

En resumen: durante la acción de enrollamiento la cadena de flexión enrolla el tronco, lo repliega sobre sí mismo, concentra su volumen.

Con la cadena de extensión, el tronco recupera su equilibrio, actuando éste como un resorte que almacena la energía y que se liberará en el enderezamiento.

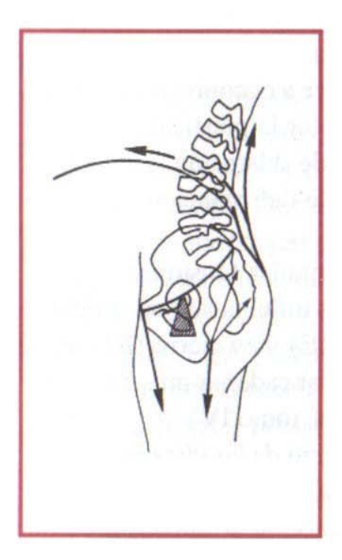
El enderezamiento

El movimiento de enderezamiento, de extensión, es más global que el de aproximación, su acción es más estable. No obstante, cada uno de los aspectos de la flexión encuentra en ello su antagonismo.

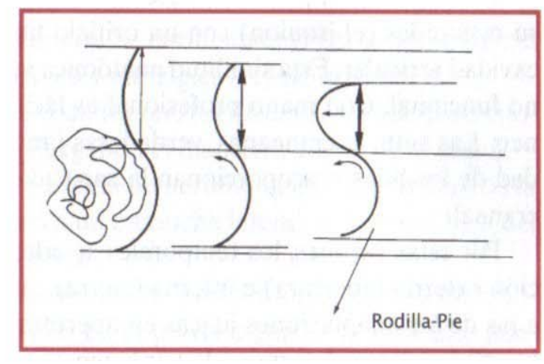
Enderezamiento de la columna lumbar (fig. 7 y 8)

1a. *posibilidad:* el sujeto está en decúbito dorsal, el enderezamiento se hace únicamente por la relajación de la aproximación.

2a. *posibilidad:* si el sujeto está de pie, el enderezamiento de la columna lumbar sólo se puede hacer con respecto a un punto fijo que es el apoyo en el suelo. Se habrán puesto en juego cadenas musculares del miembro inferior a fin de estabilizar la pelvis.



▼ **Figura 7**
Enderezamiento de la columna lumbar



▼ **Figura 8**

Las mallas de estas cadenas en la parte trasera los isquiotibiales delante los aductores estarán especialmente implicadas.

Estando el sujeto de pie, con la pelvis fija, se provocará la actuación de los espinales. Éstos están colocados durante la aproximación estirados, van a contraerse y actuar sobre los lumbares condicionando una lordosis fisiológica *como si fuera la cuerda de un arco.*

Como que el arco es la columna lumbar y los espinales, la cuerda del arco, se pueden deducir las molestas consecuencias de una musculación intensa a nivel lumbar:

- aumento de la lordosis fisiológica,
- pinzamiento discal posterior,

- presiones interapofisiarias posteriores,
- hundimiento de la columna,
- pérdida de la movilidad.

Es decir, las condiciones necesarias para que se produzca la artrosis.

¿Qué diríamos de un espondilolistesis al que se le ordena una musculación lumbar?

La musculatura lumbar a menudo es contraída y atrofiada. *Pero atrofiada por exceso de trabajo constante.* El músculo está hecho para un trabajo rítmico y no constante. Todo trabajo continuo desarrolla las estructuras fibrosas (económicas) en detrimento de las fibras musculares (funda del músculo).

El enderezamiento de la columna dorsal

El diafragma, como veremos más adelante, es el músculo clave de la estática del cuerpo.

Trabajando en sinergia con el diafragma, hay un músculo al que incumbe preferentemente esta carga del enderezamiento dorsal: es el *epiespinoso (spinales)* (fig. 9).

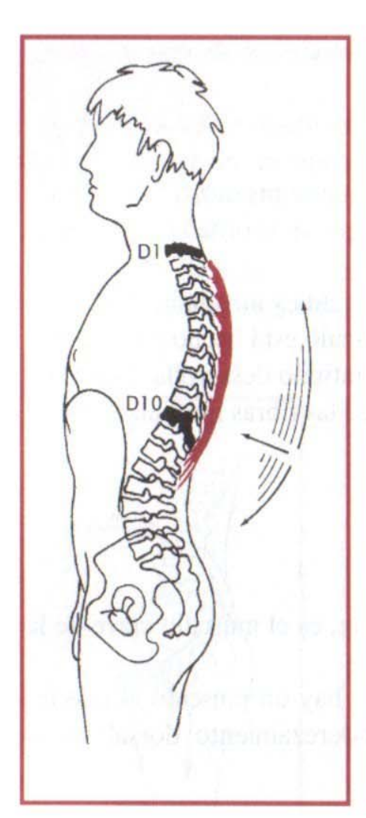
Hay diversas razones para ello:

1a. *razón:* su posición media le da preferencia con respecto al plano sagital del enderezamiento.

2a. *razón:* sus inserciones bajas están en relación de continuidad con el diafragma. El diafragma tiene tendencia a lordosar y a colocar en una extensión posterior a las tres primeras vértebras lumbares. El epiespinoso tiene tendencia a cifosar a nivel de las tres primeras vértebras lumbares y a colocarlas en una flexión anterior. La resultante de las dos es la *estabilización.*

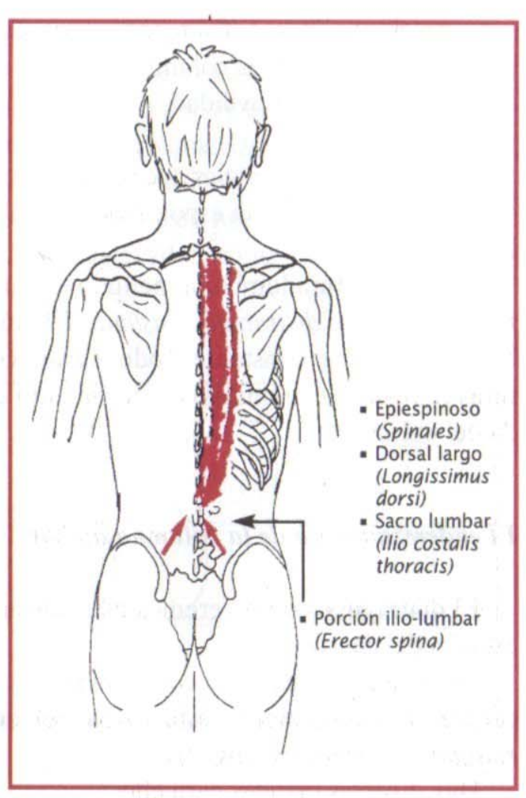
Esta relación anatómica demuestra que el diafragma tendrá una acción complementaria con el epiespinoso cuando lo necesite para el enderezamiento (fig. 10).

3a. *razón:* el epiespinoso tiene una constitución en láminas superpuestas que salen en haces desde D10 hacia D11, D12, L1, L2 y sobre las nueve primeras dorsales. Este músculo hace pensar en las láminas de un resorte de suspensión. La resultante del trabajo de este músculo es una fuerza de enderezamiento que se aplica en D10 (fig. 9). El epiespinoso es

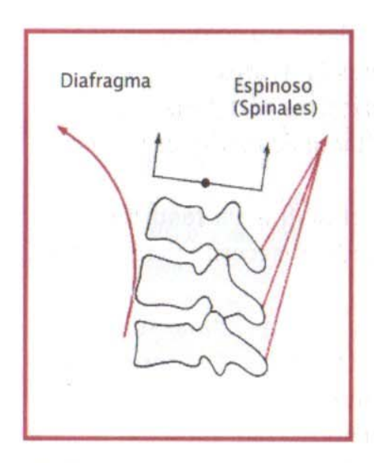




▼ ***Figura 9***
Enderezamiento dorsal



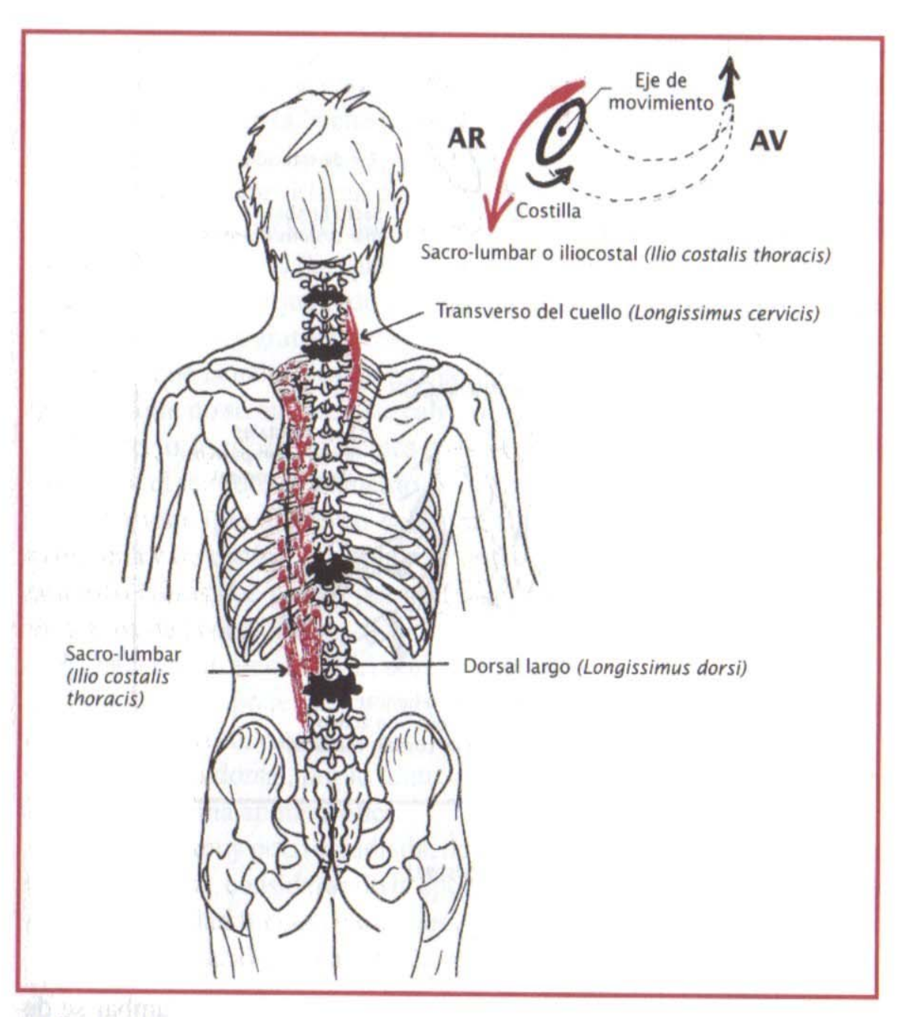
▼ ***Figura 11***
Enderezamiento dorsal y costal



▼ ***Figura 10***

ayudado por el dorsal largo y el sacro-lumbar, que tienen una acción más lateral sobre la parrilla costal (fig. 11).

Como que el sacro-lumbar procede de la masa común o ligamento lumbo-dorsal, se inserta en el borde superior de las costillas al nivel del ángulo posterior; tendrá una acción de rotación sobre esta parrilla costal colocándola en inspiración. Puede comparársele a "la cuerda de una persiana de láminas" (la movilidad de la costilla se efectúa según un eje que va de la articulación costo-vertebral a la articulación

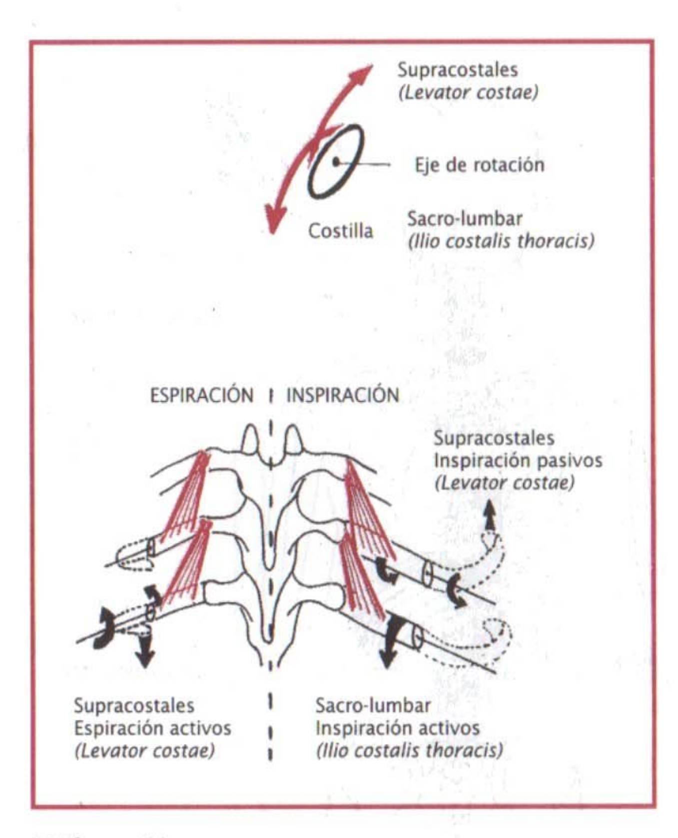


▼ ***Figura 12***
Enderezamiento dorsal y costillas

costo-transversa). Con respecto a este eje, el sacro - lumbar o iliocostal provocará una rotación externa (fig. 12) elevándose la parte anterior de la costilla en inspiración.

Entre el epiespinoso y el sacro-lumbar se sitúa el dorsal largo que ofrece un brazo al epiespinoso al insertarse en la apófisi transversa y otro al sacro-lumbar al insertarse en la costilla dentro del ángulo posterior.

Este músculo coordina y armoniza el trabajo de enderezamiento del epiespinoso y el trabajo inspiratorio del sacro-lumbar.



▼ ***Figura 13***
Los supracostales (Levator costae)

Es importante señalar que la parte principal del sacro-lumbar se detiene a nivel de la primera costilla, respetando la noción de unidad funcional del tronco.

La porción cervical del sacro-lumbar tiene una inervación propia y se pondrá en funcionamiento cuando la columna cervical acompañará los movimientos del tronco. Es importante señalar que todos los músculos de enderezamiento del tronco respetan, si es preciso, la independencia de la columna cervical (lo que a menudo es prioritario).

La acción inspiratoria del sacro-lumbar está controlada por el estiramiento de los *supracostales* (en la inspiración) (fig. 13).

Almacenan energía al inspirar, que restituyen al espirar por una acción rotatoria inversa sobre la costilla. Sin embargo, estos músculos, el sacro-lumbar y los supracostales, al estar demasiado cerca del eje de la costilla, no tendrán una acción cuantitativa sino cualitativa, propioceptiva. Vigilan y armonizan la buena movilidad costal y vertebral en las fases respiratorias.

En resumen, este sistema de enderezamiento influye sobre todo en la columna dorsal baja (D10-epiespinoso), y por encina tenemos la denominada "zona ingrata". ¿Por qué utiliza esta palabra ingrata?

Seguramente porque todo trabajo muscular a este nivel nunca ha dado resultados muy gratificantes.

Pienso que la mecánica de esta columna dorsal es especialmente inteligente y que no se merece este calificativo.

En efecto, la cifosis fisiológica dorsal da una resultante a la gravitación que va en el sentido del aumento de la curvatura.

Se ha visto que el cuerpo debía conciliar las 3 leyes de equilibrio, de economía y de confort. La columna dorsal, por lo tanto, ha de equiparse con estructuras que gasten poca energía para solucionar el problema de esta gravedad constante.

¿Qué encontramos a nivel dorsal? (fig. 14)

Una lámina aponeurótica muy gruesa, nacarada, que une el serrato craneal y el serrato caudal.

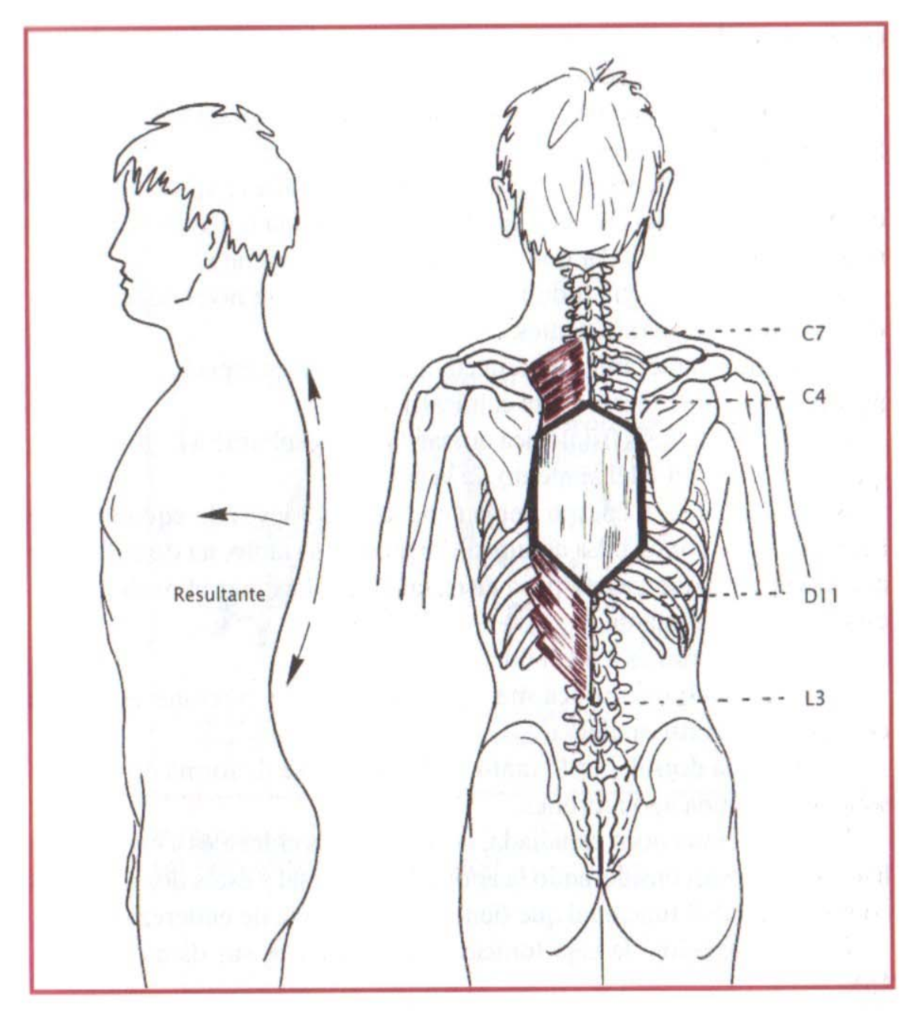
La columna dorsal, por lo tanto, podrá apoyarse de forma económica sobre esta lámina aponeurótica.

La acción, muy poco estudiada, de los serratos craneales y caudales se hace armoniosa, considerando la aponeurosis dorsal y estos dos músculos como una unidad funcional que tiene una resultante de enderezamiento.

En la inspiración, la caja torácica aumenta todos sus diámetros (fig. 15):

- hacia arriba por los escalenos,
- hacia abajo por el diafragma,
- lateralmente por los serratos mayores,
- sagitalmente por la horizontalización de las siete primeras costillas unidas al esternón.

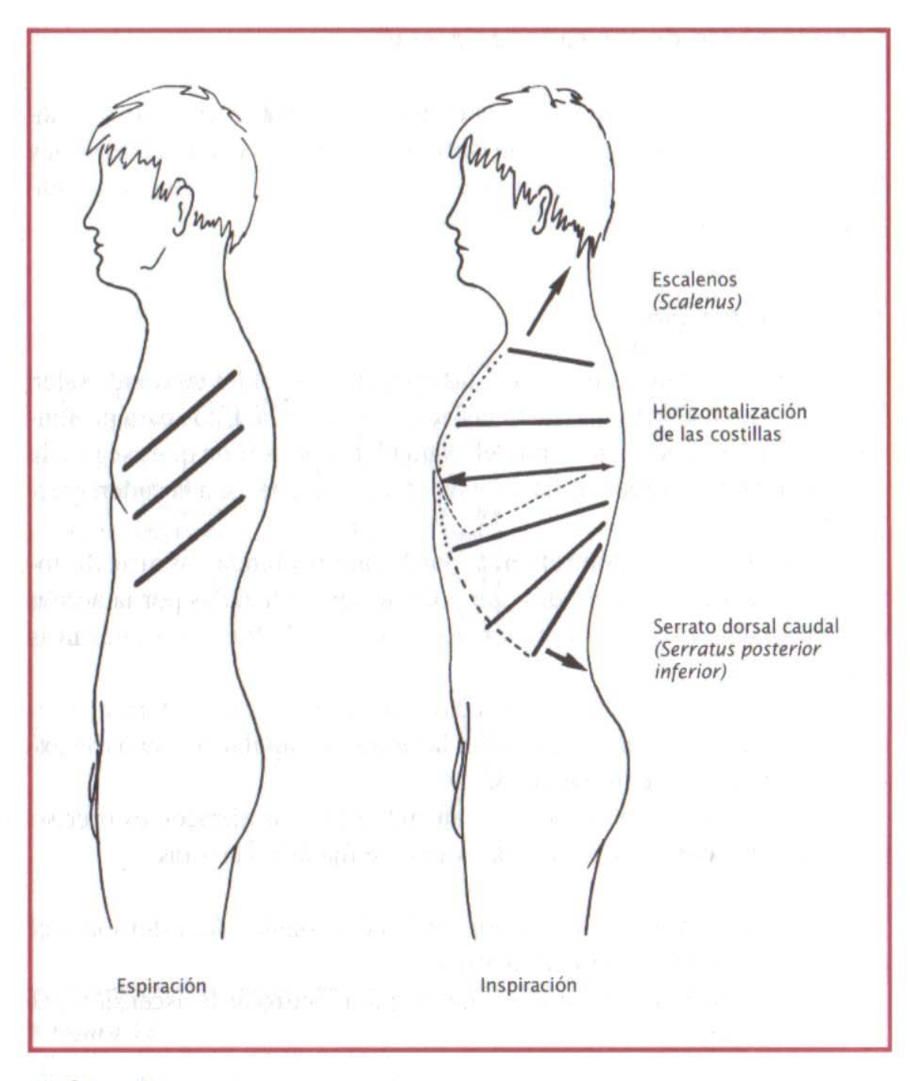
Las cinco últimas costillas realizan un movimiento en abanico que aumenta la cavidad torácica hacia abajo y hacia atrás bajo la influencia del serrato caudal (importancia del cartílago condro-dorsal y de las costillas flotantes).



▼ ***Figura 14***
Serratos, craneal y caudal
(Serratus posterior, superior e inferior)

El conjunto trabaja para el enderezamiento dorsal y para la inspiración. El serrato dorsal caudal, considerado como espirador, es en realidad inspirador, pues aumenta el volumen torácico descendiendo las últimas costillas, y es todavía más inspirador por la tensión que transmite a la aponeurosis dorsal.

Se ve que esta zona "ingrata", que corresponde a la aponeurosis dorsal, está justificada por su calidad económica, pero hay otra razón impor-



▼ ***Figura 15***

tante para la presencia de una estructura aponeurótica a este nivel: es el deslizamiento de los omóplatos sobre el tórax. Los omóplatos son "rótulas" torácicas que tendrían muchas dificultades para evolucionar en un plano muscular. Por el contrario, el carácter liso de la aponeurosis dorsal le facilita el deslizamiento, la fluidez de sus desplazamientos sobre la parrilla costal (fig. 14).

Complemento de las cadenas rectas

Hasta el momento hemos considerado las cadenas rectas que sólo interesan al tronco. Sin embargo, la cintura escapular, la columna cervical y los brazos pueden insertarse en este sistema recto del tronco para acompañarlo o reforzarlo.

La cintura escapular

Presenta verdaderas potencias: las apófisis coracoides de donde salen los pectorales menores que unen la 3a, 4a y 5a costilla. En la cara profunda de estas costillas, se encuentra el triangular del esternón que asegura la continuación de las fuerzas hasta el esternón y se une así a la cadena recta anterior.
El triangular del esternón refuerza, por la cara profunda, las articulaciones condrocostales interesadas que podrían ser subluxadas por la acción no controlada del pectoral menor. Es un relevo de fuerzas miotensivas (fig. 16).

Tenemos, pues, a partir de los rectos abdominales y del esternón, verdaderas "correas" laterales que unen la cintura escapular con su parte externa, facilitando el enrollamiento.

Pero para que estas "correas" transmitan fuerzas eficaces, es preciso que la apófisis coracoides esté relativamente fijada hacia atrás.

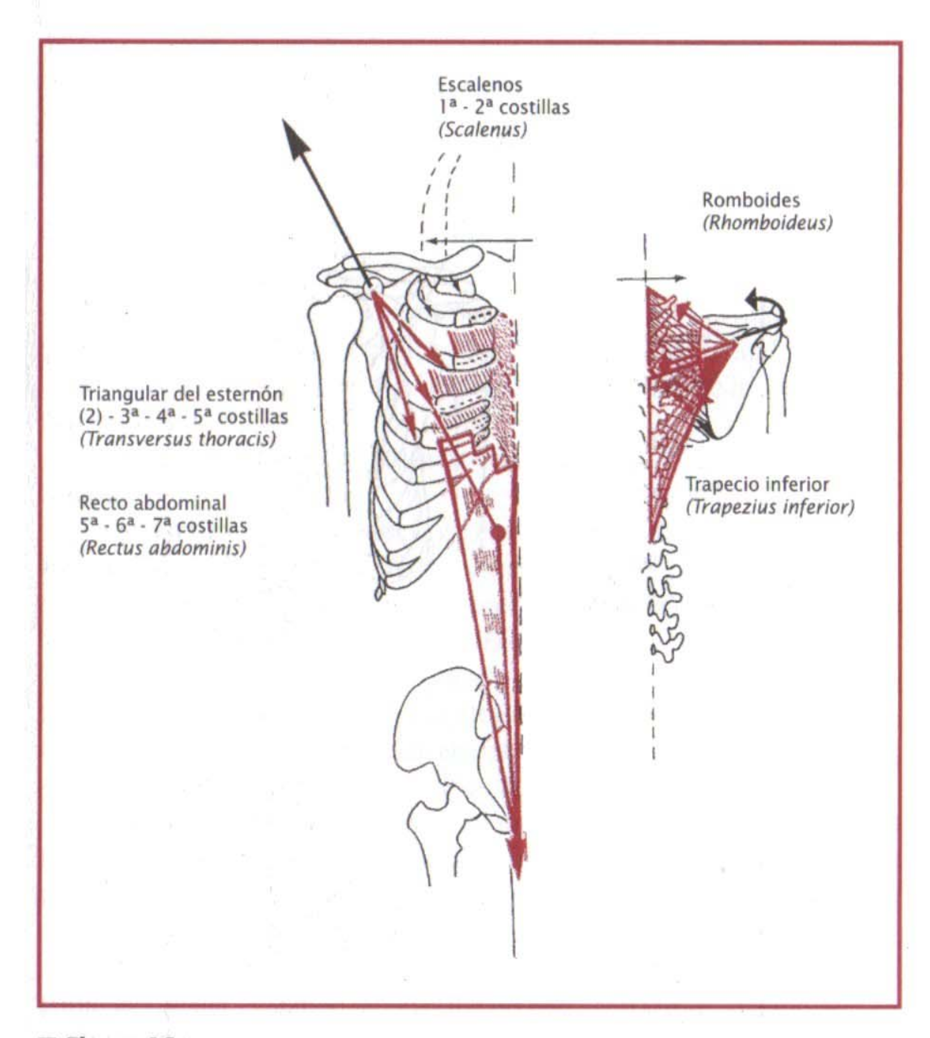
Esta cadena muscular que comprende el triangular del esternón y el pectoral menor continuará hacia atrás:

- por la porción inferior del trapecio para controlar la ascensión del omóplato,
- por el romboides para controlar el movimiento de aleteo, la resultante de la acción de estos dos músculos está inscrita a nivel del omóplato por el relieve espinal. (*La forma es una resultante de la función.*)

Así, esta correa complementaria sale de la cadena de flexión para unirse a la cadena de extensión.

Si el punto fijo está a nivel de la cadena de flexión, esta correa muscular trabajará en el sentido del enrollamiento.

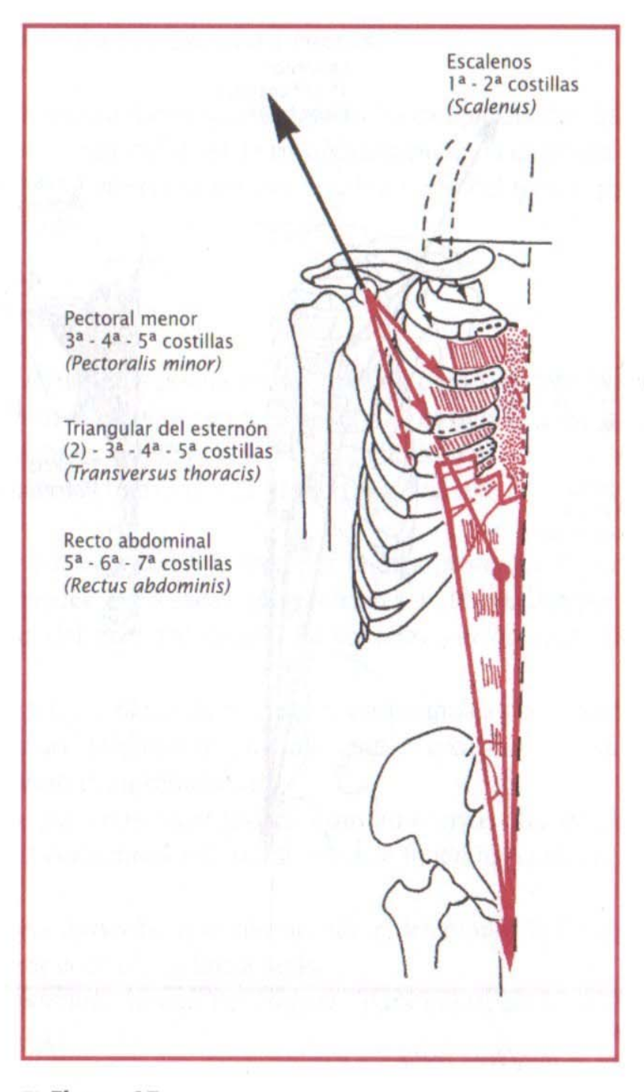
Si el punto fijo está a nivel de la cadena de extensión, esta correa muscular trabajará en el sentido del enderezamiento.



▼ ***Figura 16***
Complementos de la cadena recta

La columna cervical y la cabeza (fig. 17)

Como que esta parte se desarrolla en otro lugar, señalaremos simplemente la unión de este sistema cervical por encima del pectoral menor (3a-4a-5a costillas) por los escalenos (1a-2a costillas) y por el esternocleidomastoideo en la costilla cero (clavícula). La fisiología muscular nos permite comprender la localización de las inserciones.



▼ ***Figura 17***

El miembro superior

Viene a insertarse de forma más superficial, más libre, lo que es lógico, para su finalidad de movimiento. Como que esta unidad funcional forma parte igualmente de una exposición nos contentaremos con señalar que,

por el pectoral mayor, el redondo mayor, el romboides, esta *correa* puede completar el enrollamiento (punto fijo anterior) y el enderezamiento (punto fijo posterior).

Hundimiento de las curvaturas

Como que estas cadenas musculares actúan en los movimientos simples de flexión-extensión, con el tiempo sólo nos pueden hundir.

En efecto, si la cadena anterior pierde su longitud, facilitará una actitud en flexión.

Si la cadena posterior se tensa demasiado, facilitará una actitud en extensión.

La suma de estas dos tendencias es el aumento de las curvaturas con hiperlordosis, hipercifosis y pérdida de talla para el sujeto (fig. 18).

Las lordosis se fijarán, y esta actitud favorecerá la retracción de los músculos cervicales hacia atrás y de los escalenos hacia delante por la columna cervical. Por lo que respecta a la columna lumbar, tendremos una retracción de la masa común hacia atrás y de los psoas hacia delante. Los arcos lumbares y cervicales están, así, bajo tensión. El conjunto de este esquema se continúa por una restricción de la movilidad diafragmática.

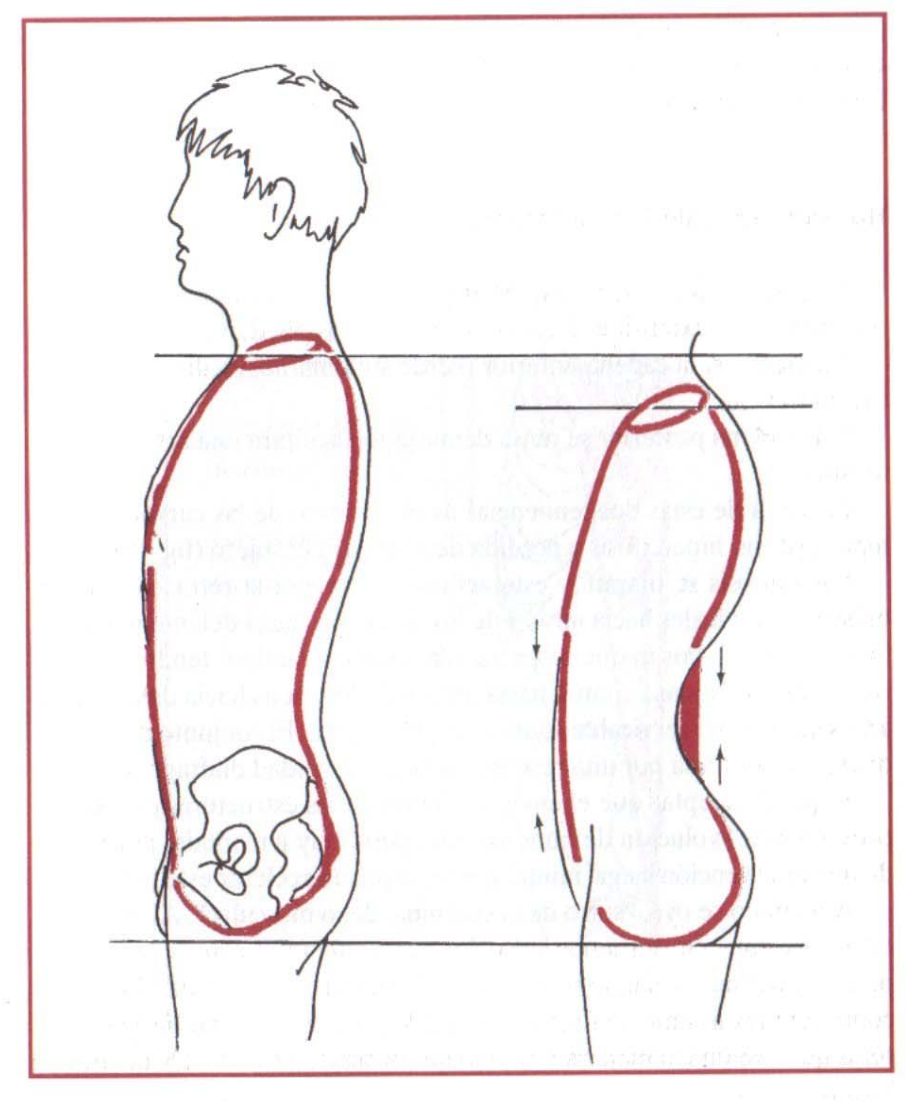
Se puede aceptar que el envejecimiento de las estructuras del cuerpo provoca esta evolución de hundimiento, pero muy a menudo, por medio de una intervención ciega, ininteligente, se puede acelerar este fenómeno.

A menudo se oye, "sufro de la columna, debo muscular". Al examinar estos paciente, encontramos músculos paravertebrales contraídos que no paran de trabajar. Cuando un músculo no para de trabajar, cuando está en contracción constante, se fibrosa y se funde, para evolucionar hacia estructuras que responden mejor a este trabajo constante, es decir, estructuras fibrosas.

Para tratar esta musculatura, se tendrán que buscar las causas que engendran estas tensiones musculares.

En una segunda etapa, se tendrá que devolver la longitud a estas cadenas musculares a fin de desparasitar las presiones que se aplican en la columna.

Es tan importante para un músculo conservar su capacidad de contracción como su capacidad de alargamiento, ya que la alternancia de las dos participa en la calidad, en el volumen del músculo.



▼ **Figura 18**
Hundimiento de las curvaturas

En un tercer tiempo, se deberá devolver el ritmo a la musculatura paravertebral para que tenga una buena propioceptividad para la estática y para la dinámica. Este tercer tiempo no debe olvidarse. Las simples posturas de estiramiento, las simples técnicas de inhibición, permiten recuperar un buen equilibrio muscular, pero es necesario que la musculatura profunda recupere su verdadera vocación: cada fascia mono articular debe recuperar la misma independencia, la misma agilidad que los dedos de un pianista sobre el teclado vertebral.

Las manos de un pianista no están hechas para desplazar el piano. Los músculos paravertebrales no están hechos para desplazar la columna, sino para *corregir* continuamente, *reequilibrar* los desplazamientos vertebrales.

Es importante comprender que esta musculatura debe estar relativamente relajada cuando los músculos del plano medio y superficial realizan los movimientos. Los paravertebrales están a la espera y su objetivo es corregir los movimientos y el equilibro. Su papel es cualitativo y no cuantitativo. La musculación no está indicada para ellos, a nadie se le ocurriría hacerle practicar musculación a las manos de un pianista.

En el tomo 2 desarrollaremos el análisis de los músculos "llamados" de la estática, con los errores cometidos por las explicaciones tradicionales.

La música, en este trabajo, podrá ser un elemento importante. El doctor Thomatis ha puesto en evidencia la relación de frecuencia entre las notas agudas y la columna cervical, la cabeza, las notas bajas y la pelvis, el sacro.

Esta relación también existe entre la columna vertebral y la voz. Para que los sonidos pueden expresarse, es necesario que la zona correspondiente del cuerpo pueda entrar en resonancia. El cuerpo representa la caja del instrumento y toda tensión interfiere en la voz (resonancia de las vibraciones) y en la audición (integración de las vibraciones).

Con el tratamiento de las tensiones vertebrales se pueden restituir mejores condiciones de audición y de fonación. Los exámenes audiométricos confirman estos resultados y, muchas veces hemos tratado cantantes de ópera que habían "perdido sus notas" en función del nivel de los problemas corporales.

Devolved la movilidad a las estructuras y tendréis la musculatura que vuestra función merece.

Se acaba de probar que el sistema de enderezamiento es en definitiva un sistema de hundimiento.

El estudio de la anatomía y de la fisiología nos demuestra un tal ingenio, una tal inteligencia del cuerpo que no puede haber un defecto de concepción tan importante que llegue a ser autodestructivo.

Entonces, ¿cómo administrar estas fuerzas gravitatorias que son fuerzas de hundimiento?

Observando al hombre vemos que puede adoptar una posición erguida.

Basta con mirar a las personas que llevan una carga sobre la cabeza, su paso es muy noble. Parece que tienen importantes recursos de auto-crecimiento.

Por lo tanto, hay en nuestro cuerpo un sistema antigravitacional y un sistema de auto-crecimiento.

SISTEMA ANTIGRAVITACIONAL Y DE AUTOCRECIMIENTO

Sistema antigravitacional

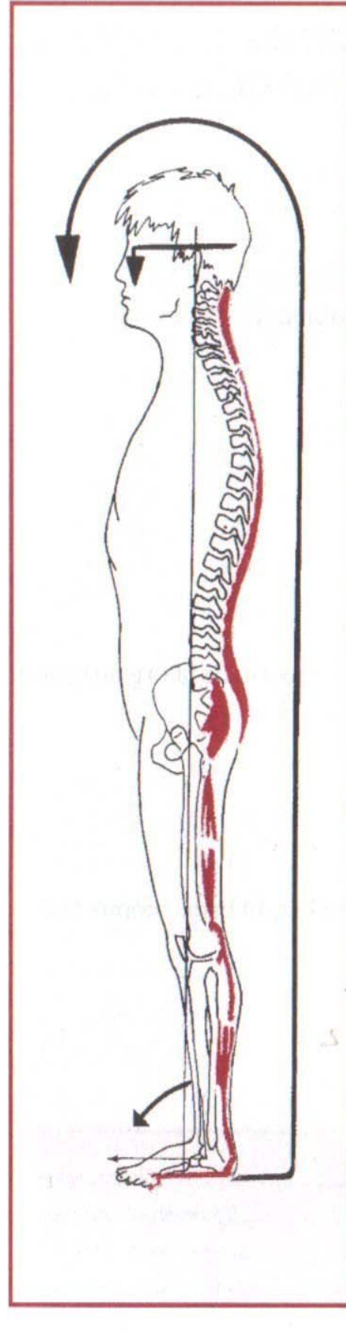
La demostración de este sistema muestra el imperio de la organización de nuestro cuerpo, que respeta siempre las leyes:

- *de equilibrio,*
- *de economía,*
- *de confort.*

Luchar contra la gravitación manteniendo el equilibrio: ¿cómo podemos conseguirlo?

Cadena estática posterior CEP

- **La hoz del cerebro** .... ***falx cerebri***
- **El ligamento cervical posterior** .... ***ligamentum nuchae***
- **La aponeurosis dorsal** .... ***aponeurosis dorsalis***
- **La aponeurosis del trapecio** .... ***aponeurosis trapezius***
- **La aponeurosis del cuadrado lumbar** .... ***aponeurosis quadratus lumborum***
- **La aponeurosis lumbar** .... ***aponeurosis lumborum***



▼ **Figura 19**
Fascias posteriores

El equilibrio del cuerpo está basado en un desequilibrio.

Basta señalar (fig. 19):

- que la línea de gravedad cae delante de los maleolos,
- que el peso de la cabeza está colgando delante en relación con esta línea (dos tercios adelante por un tercio hacia atrás),
- que el resultado de este desequilibrio anterior alto y bajo tensa las fascias posteriores preferencialmente (ligamento cervical posterior + aponeurosis dorsal + aponeurosis lumbar). Estos elementos conjuntivos forman la cadena estática posterior. Esta cadena tiene la particularidad de no ser muscular. No debemos confundirla con la cadena de extensión. Esta última es muscular, formada por los músculos paravertebrales de los planos profundos y medios,
- la cadena estática posterior tiene las cualidades de economía y sobre todo de propioceptividad para gestionar el reequilibrio por las informaciones que envía a los paravertebrales,
- como que el hombre está construido en un desequilibrio anterior, es normal que los factores estáticos estén localizados preferencialmente hacia atrás para oponerse a ello.

Las fascias, bajo diferentes formas, están presentes en todo el cuerpo y lo compartimentan. Tienen un papel que ha sido poco puesto de manifiesto: es el de formar el envoltorio periférico del cuerpo.

Esta fascia periférica se comportará como el envoltorio de un maniquí hinchable.

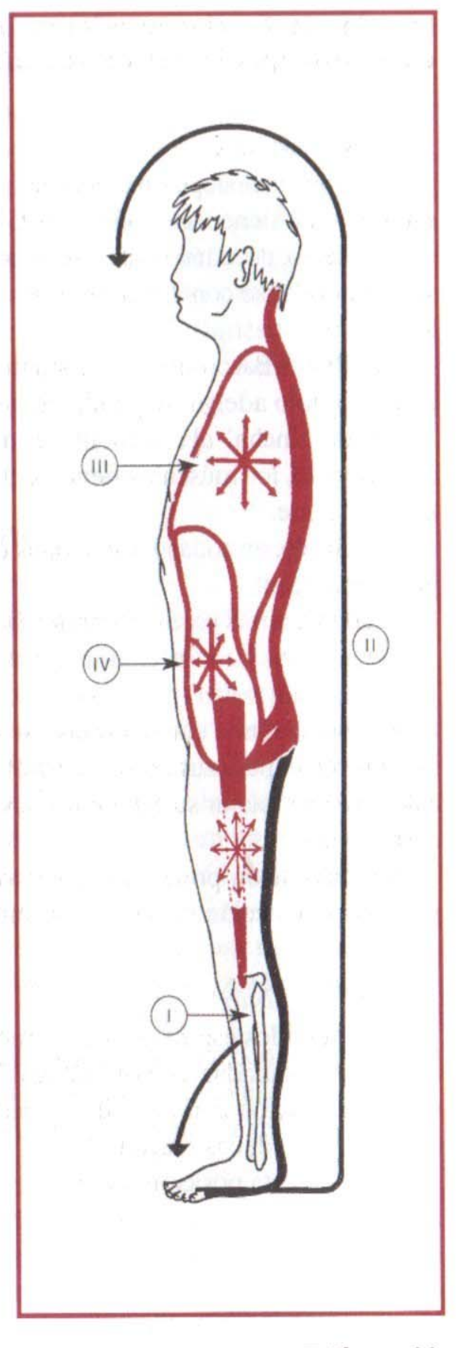
Hinchado, ¿por qué?

- por la presión intra-torácica,
- por la presión intra-abdominal,
- por todas las presiones internas.

La estática depende de cuatro factores (fig. 20):

1) El esqueleto: cadena ósea.
2) Las fascias: especialmente cadena fascial posterior valorada por el desequilibrio anterior.
3) La presión intra-torácica.
4) La presión intra-abdominal.

Estos dos últimos factores dan una respuesta al desequilibrio anterior por un apoyo anterior hidroneumático (estabilidad).



▼ **Figura 20**
Factores de la estática

La relación fascias-presiones internas es el principal factor de la estática

¿Y los *músculos*?

Aunque la concepción clásica les atribuye mucho valor en esta función estática, sólo tienen un PAPEL SECUNDARIO.

En efecto, no están hechos para una acción constante, gastarían demasiada energía, se contracturarían sin respetar ni la ley de economía ni la ley de confort.

LA PRUEBA: retiremos al sujeto este apoyo confortable y económico haciéndolo adelgazar rápidamente.

Se "deshincha" el continente, es decir, las fascias son más grandes que el contenido, los músculos tienen entonces que asumir esta función estática constante.

Resultado, en todas las personas que pierden peso con demasiada rapidez aparecen:

- contracturas paravertebrales (se reclama demasiado al músculo),
- tendinitis (la inserción se acopla mal con una tensión continua),
- una gran fatiga (escapes de energía por la vía muscular).

En una segunda etapa, las fascias se retractan, se ajustan al contenido, el cuerpo recupera sus apoyos a nivel de su envoltorio periférico, los músculos *pueden* relajar su esfuerzo y la sintomatología citada anteriormente desaparece.

La gravitación pone en valor la relación fascias-presiones internas y potencia la reacción de las fuerzas internas.

¿Y el equilibrio?

Los músculos espinales son correctores, guardianes del equilibrio, actuarán a "bocanadas", o por "ráfagas", causando oscilaciones antero-posteriores (relación con las cadenas rectas), pero también circulares (relación con las cadenas cruzadas).

Al elegir esta posición relativamente en desequilibrio hacia delante, el cuerpo mantiene las cadenas musculares posteriores en estado de vigilancia (seguridad). Las informaciones propioceptivas participan en la recarga del sistema reticular. Es importante señalar esta preocupación de recuperación de energía en el funcionamiento del cuerpo.

Además, esta posición reduce la inercia del cuerpo, que será puesto en movimiento rápidamente.

Actualmente, la tecnología aeronáutica trata de construir aviones inestables, por lo tanto... manejables. Esta evolución se ha hecho posible por el progreso de los ordenadores que aportan las correcciones y la fiabilidad. Nos podemos maravillar con estos progresos... pero este acontecimiento me recuerda la reacción de Monsieur Jourdain... ya que hace mucho tiempo que la fisiología humana ha adoptado y probado la justeza de esta solución: nuestro cuerpo es inestable (oscilaciones de la línea de gravedad) y sus ordenadores, cerebelo, oído interno, cerebro, no tienen equivalentes todavía.

Sistema de autocrecimiento

El crecimiento va acompañado de un borramiento de las curvaturas cervical, lumbar y de un enderezamiento de la columna dorsal.

Cuanto más erguidos estamos, más precario es el equilibrio.

Cuanto más se adopta la posición erguida, más se reclama a las fascias en el sentido vertical. Se registra un acercamiento de la línea anterior y de la línea posterior del cuerpo hacia la línea de gravedad (que es la resultante). Lo que se gana en acercamiento se recupera en un plano vertical. Pero todo esto también va dirigido a una *disminución de la estabilidad, por lo tanto, de una mayor solicitación de las fascias posteriores.*

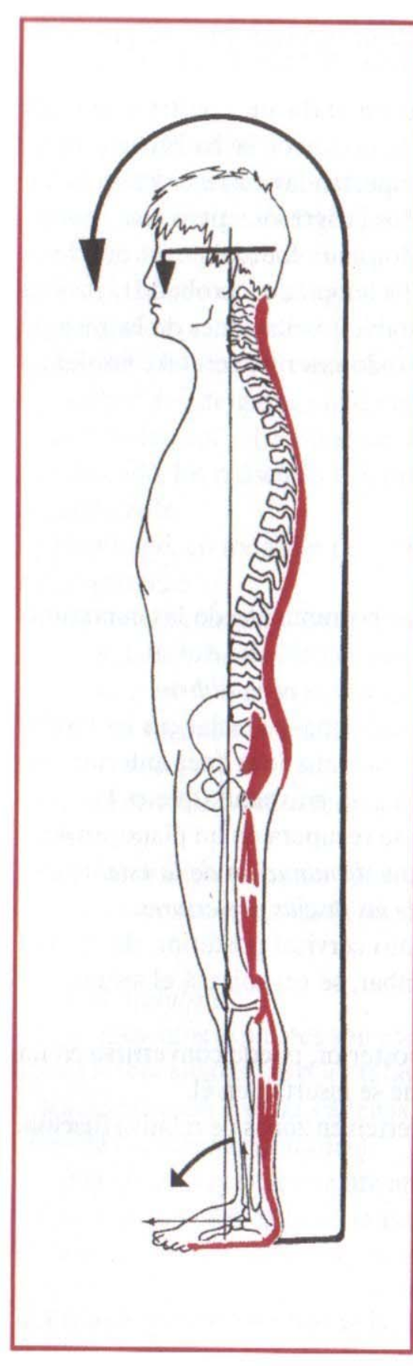
A partir de esta tensión del ligamento cervical posterior, de la aponeurosis dorsal y de la aponeurosis lumbar, se organizará el sistema de auto-crecimiento (fig. 21).

Como que se tensa el plano fascial posterior, puede convertirse en un tabique de fijación para los músculos que se insertan en él.

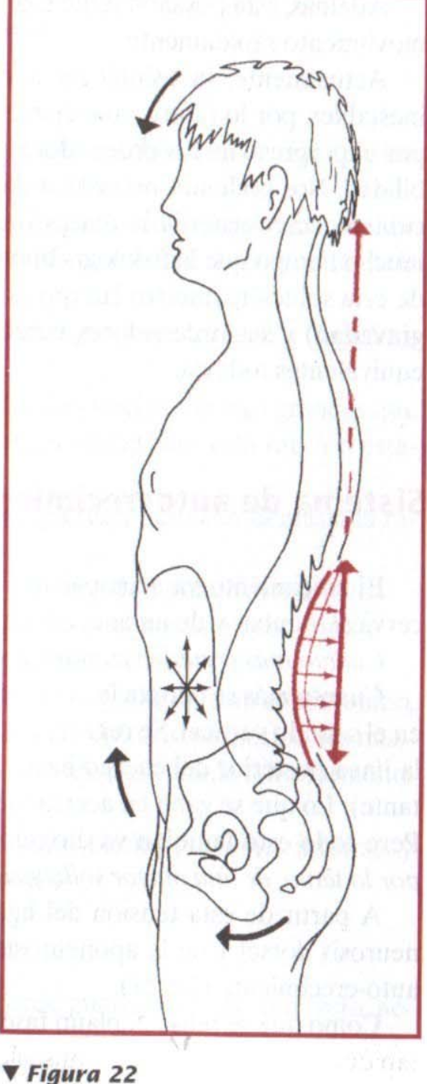
El cráneo, el tórax y la pelvis se convierten en zonas de relativa fijación.

A nivel lumbar

La aponeurosis lumbar solicitada en el sentido vertical provocará la supresión de la lordosis lumbar por sus relaciones con las apófisis espinosas (fig. 22).



▼ **Figura 21**



▼ **Figura 22**
Aponeurosis lumbar

Si se tiene que utilizar la musculatura para confirmar el auto-crecimiento, podrá servirse de la caja torácica y de la pelvis como zona de fijación.

El cuadrado lumbar

Presenta tres tipos de fibras (fig. 23):
- fibras verticales que unen la última costilla (tórax) con la cresta ilíaca (pelvis),
- fibras oblicuas que unen la última costilla (tórax) con las apófisis transversas de las cinco vértebras lumbares,
- fibras oblicuas que unen la cresta ilíaca (pelvis) con las cuatro primeras transversas lumbares.

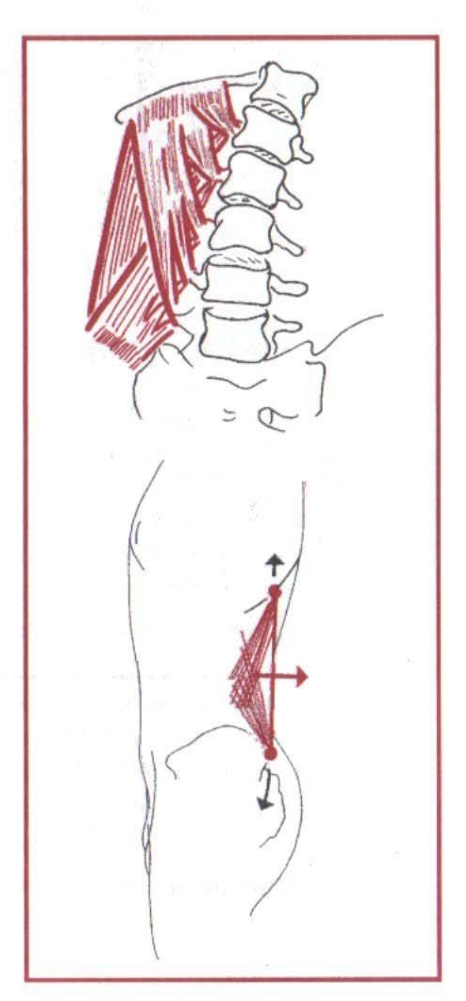
En el sistema de auto-crecimiento, las fibras verticales sufren una influencia excéntrica por el hecho de la puesta en tensión de todo el plano posterior.

Las fibras oblicuas podrán actuar a partir de sus puntos fijos torácico e ilíaco. La resultante de su acción es el enderezamiento de la columna lumbar.

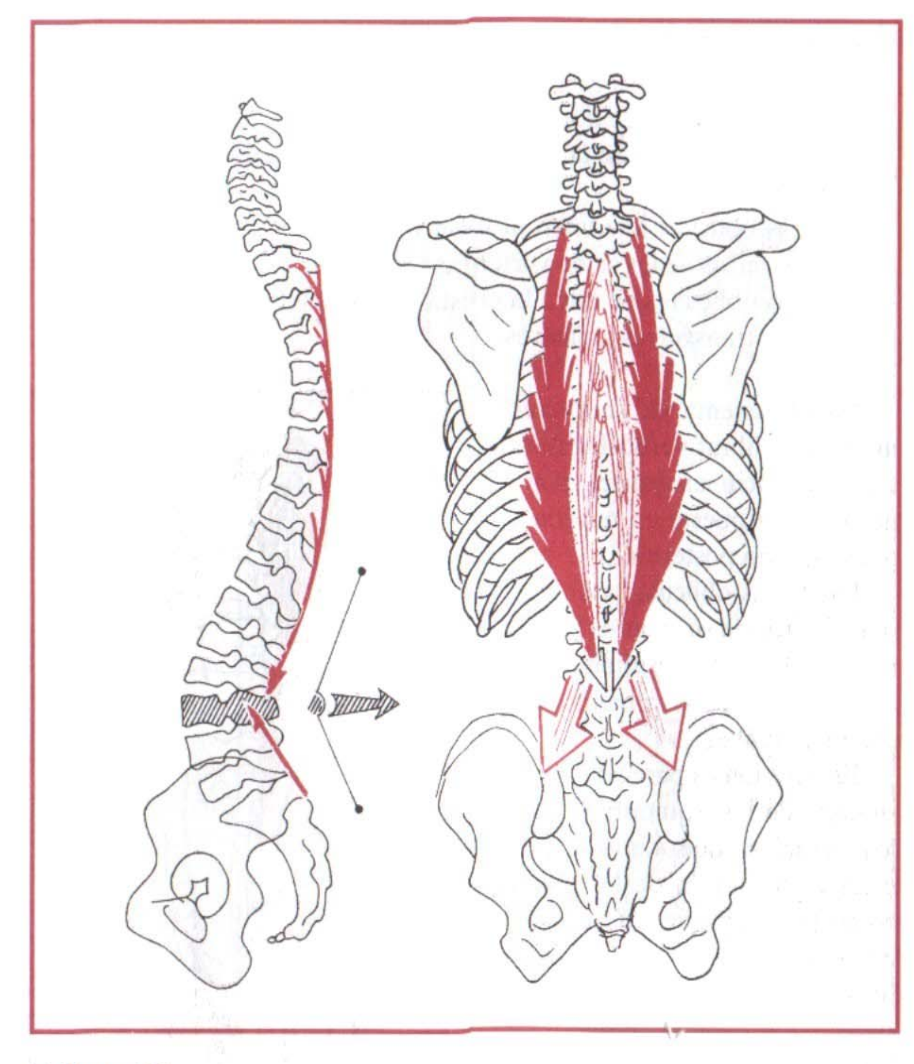
Esta acción es parecida a la resultante de los isquiotibiales y de los gemelos, que tanto pueden efectuar la flexión de la rodilla... como la extensión. Su acción es inversa en función de sus puntos fijos.

En un plano más posterior

L3 puede ser arrastrada hacia atrás por las fascias lumbares del dorsal largo (procedente del hueso ilíaco y que se inserta en las apófisis transversas de L3) (fig. 24).



▼ **Figura 23**
Cuadrado lumbar



▼ ***Figura 24***

En el sistema de auto-crecimiento, el tórax sirve de punto fijo a los músculos espinales.

- epiespinosos
- dorsal largo (porción torácica)
- sacro lumbar o iliocostal.

Estos músculos pueden influir desde el tórax sobre el retroceso de L3, es decir, el ápex de la curvatura lumbar.

La suma de estas dos influencias confirma la posibilidad de deslordosis lumbar.

El plano anterior

Participación de la cadena de flexión CDF que colabora:

- por su tono de base por medio del sistema antigravitacional,
- por sus contracciones voluntarias por medio del sistema de autocrecimiento.

Esta actuación de la CDF tiene dos ventajas (fig. 25):

1) favorecer una pelvis fija para la musculatura posterior,
2) aumentar la presión intra-abdominal. Pudiendo ayudar el contenido a modificar la pared posterior del continente.

En conclusión, a nivel lumbar, el sistema de crecimiento (deslordosis) es posterior a la columna.

En efecto, la presencia de la aorta en la cara anterior de los cuerpos lumbares exige la protección de las estructuras óseas y del lecho fibroso de los pilares del diafragma (paso a este nivel de la línea de gravedad).

Se comprende que a la altura de la columna lumbar no haya sistema muscular anterior de crecimiento, ya que no es aconsejable la "cercanía" con la aorta.

Se comprenderá que a nivel cervical, por razones idénticas, el sistema de autocrecimiento estará detrás de la columna y que los músculos presentes en la cara anterior, con su potencia "ridícula" tengan otro papel.

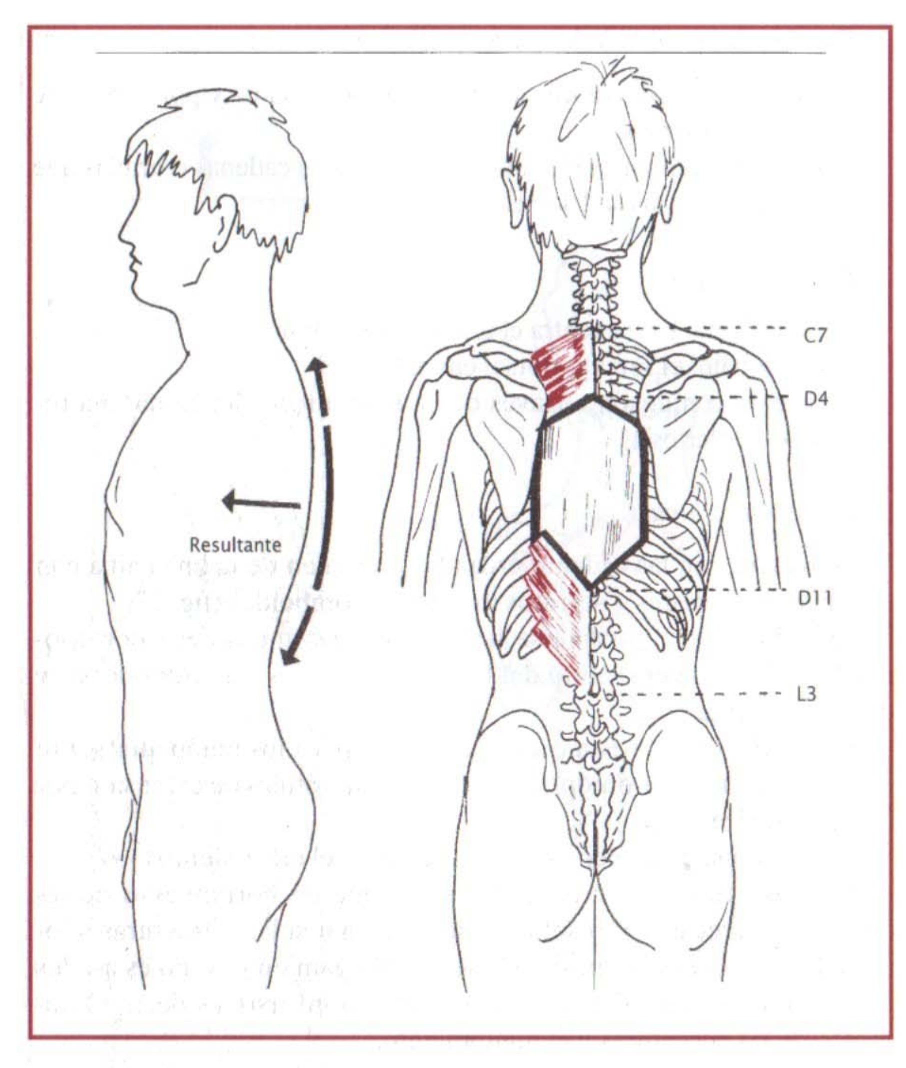
La columna lumbar así enderezada sirve de punto fijo al músculo transverso del abdomen. Durante el crecimiento, el transverso se contrae, acercando la líne anterior a la posterior y facilitando dicha actitud.

Además, el diafragma gana longitud en su dimensión antero-posterior y no va en contra de este nuevo posicionamiento que ocasionará la elevación torácica.

Acercamiento de las líneas anteriores y posteriores

Centros de trabajo muscular: hueso hioides, ombligo, perineo

▼ ***Figura 25***
Autocrecimiento



▼ ***Figura 26***
Serratos dorsales creneal y caudal (Serratus)

A nivel dorsal

Se ha empezado a explicar la necesidad de una superficie lisa para el deslizamiento del omóplato y para la adaptación a la gravedad (fig. 26).

La columna dorsal, por tanto, no puede estar equipada con voluminosos músculos en su famosa zona "ingrata".

Quedan dos posibilidades para este sistema de crecimiento:

- en primer lugar, colocar los músculos por encima y por debajo de esta zona ingrata,
- segundo, reclutar lateralmente a nivel de las cadenas cruzadas que detallaremos más adelante.

En primer lugar:

- por encima: se encuentra el serrato dorsal craneal,
- por debajo: el serrato dorsal caudal.

Su acción conjugada a través de la aponeurosis dorsal da una resultante de descifosis.

En segundo lugar:

Se reclamarán las cadenas cruzadas que salen de la línea alba con los oblicuos mayores + serratos mayores + romboides (fig. 27).

Este cinturón, al contraerse, acerca las líneas anteriores y posteriores. Ello favorece el sentido del borramiento de la curvatura dorsal y del crecimiento.

La contracción de esta cadena cruzada aplica los omóplatos sobre la parrilla costal. Los omóplatos actúan como rótulas de extensión por la caja torácica.

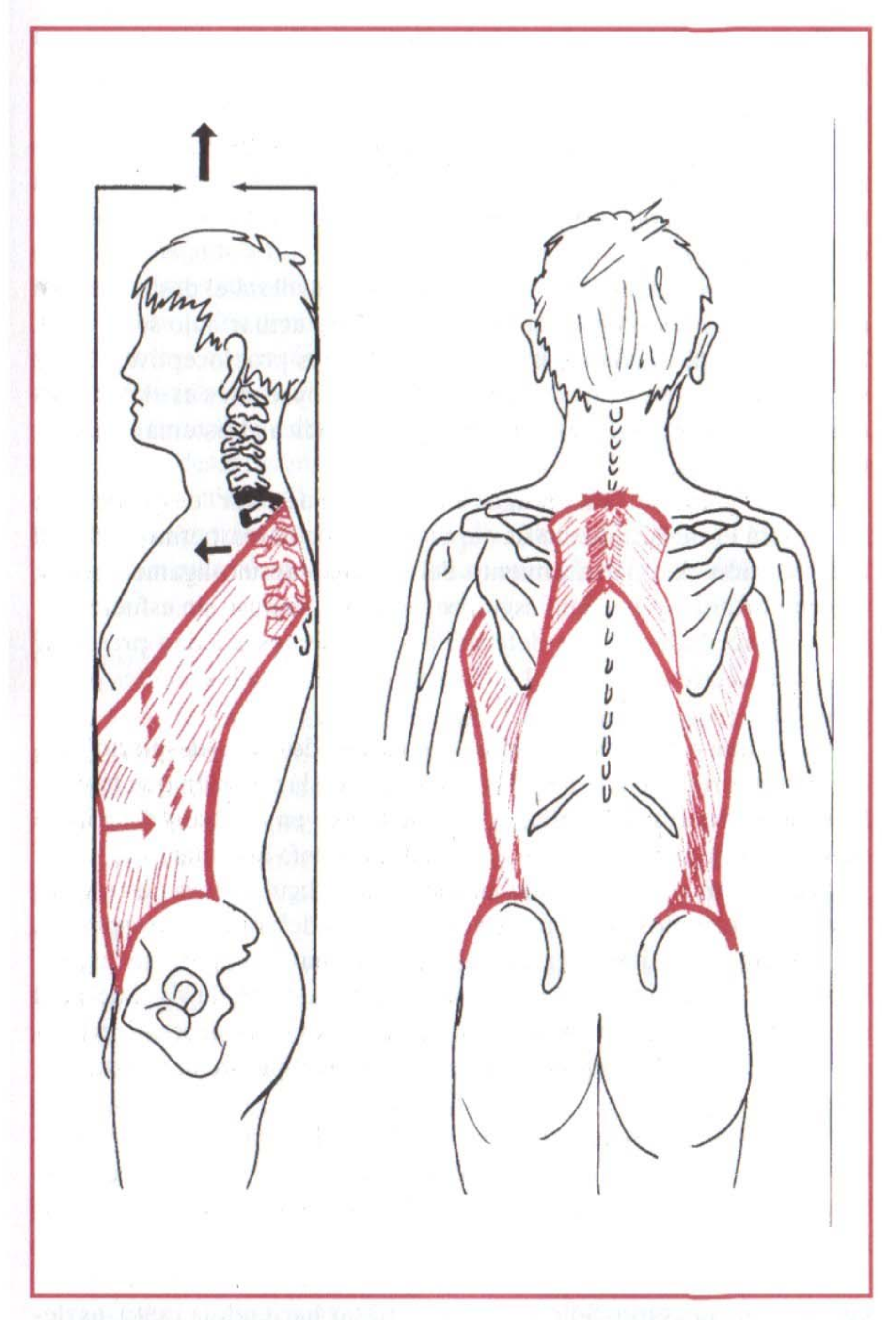
Este sistema es especialmente activo para el crecimiento.

Es importante observar que este sistema de borramiento de las curvaturas (crecimiento) sólo puede funcionar si las estructuras miofasciales conservan sus posibilidades de alargamiento, si no es así, los mismo músculos pueden provocar el efecto inverso, es decir, el aumento de las curvaturas y el hundimiento.

No se puede cerrar este capítulo sin tratar del transverso espinoso. (en carácteres más anchos).

El transverso espinoso

Hemos considerado el sistema recto y el sistema de auto-crecimiento sin hablar del transverso espinoso. En efecto, no tiene el papel cuantitativo que se le ha querido dar.



▼ **Figura 27**
Acción de las cadenas cruzadas en el sistema de autocrecimiento

Es, como todo músculo monoarticular, el *guardián* de la buena relación de las superficies articulares posteriores. Demasiado cerca de la articulación, no puede tener un papel de fuerza.

En la estática, es el *guardián* del equilibrio, tendrá una acción correctora a "bocanadas" o a "ráfagas" sobre las superficies articulares. Actuará sobre la plataforma vertebral como los motores de los pilares de una plataforma de perforación en el mar.

En la dinámica, el transverso espinoso controlará el deslizamiento armonioso de las superficies articulares. Deja actuar bajo su control. Su trabajo está regulado por las informaciones propioceptivas de las estructuras fibrosas, cápsulo-ligamentarias subyacentes es el *ligamento activo*. Frenará todo movimiento que prejudica al sistema ligamentario (no dolor).

Si este "*guardián*" está fatigado, o no acaba de estar "despierto", no controlará el deslizamiento de superficies articulares, permitiendo así la instalación de un estiramiento del sistema cápsulo-ligamentario y, más importante aún, de un esguince vertebral, incluso sin esfuerzo.

Se comprende así que determinados pacientes puedan presentar una subluxación vertebral al inclinarse para lavarse los dientes por la mañana.

Como que el transverso espinoso no acaba de estar "despierto", reacciona con retraso y con mayor potencia que la agresión que han sufrido las estructuras ligamentarias. Puede que en esta contracción de urgencia él mismo sea la causa de un desarmonía articular.

Si el sistema cápsulo-ligamentario de las articulaciones posteriores "sufre", tendremos una contracción profunda del transverso espinoso.

Mientras los sujetos permanecen en la cama, las superficies articulares ya no están en peligro, al no ser ya útil la noción de vigilancia del transverso espinoso, la contractura defensiva ya no es necesaria y puede desaparecer. Las superficies articulares recuperan su libertad de deslizamiento.

Si el movimiento de lesión vertebral ha sido importante, no bastará el reposo, se tendrá que normalizar la relación de las superficies articulares a fin de hacer ceder la contractura profunda que se ha hecho inútil.

Una contractura muscular es siempre lógica, es un sistema de seguridad, es necesaria. Sólo se la puede tratar haciéndola inútil, es decir, cualquier intervención que provoque su relajación imperativa sin tener en cuenta su utilidad sólo puede hacer más frágil el esquema de funcionamiento.

El transverso espinoso es claramente el "guardián" del juego de las articulaciones vertebrales, el "guardián" del equilibrio; su acción es intermitente, rítmica.

En la estación erguida máxima, se le recluta, sin embargo, para un trabajo constante a fin de asegurar la buena coaptación de las superficies articulares cuando el equilibrio es precario.

Pero esta acción continua, constante, sólo puede ser de corta duración, de otra forma nos encontraríamos en la lógica de la contractura, de los dolores musculares, tendinosos, óseos.

A esto se añade un déficit de vascularización; al no relajarse la tensión muscular, se desencadena *una atrofia por exceso de trabajo constante.* Como todos los músculos mono articulares, el transverso espinoso debe jugar un papel propioceptivo, intermitente, rítmico...

No es un músculo de la estática, es un músculo del reequilibrio.

Conclusión

El sistema Anti-Gravitacional (SAG) está encargado de asumir la gravedad manteniendo el cuerpo en equilibrio.

Este sistema está basado en la relación:

Gravedad - Presiones internas - Fascias - Reacción

El SAG comprende el esqueleto, las fascias (cápsula, ligamento, tendón, vaina, aponeurosis) y los músculos monoarticulares (para el equilibrio).

El SAG recupera la energía de la gravedad (ley de la economía) para aumentar su calidad de resorte de las estructuras. Se recarga directamente por la dinámica mental del sujeto.

El SAG se convierte en un sistema de auto-crecimiento cuando recluta músculos para tender al borramiento de las curvaturas.

Relación entre enrollamiento, enderezamiento y crecimiento

Durante el enrollamiento o el enderezamiento, los flexores y extensores trabajan juntos, uno en concéntrico, el otro excéntrico.

Trabajando juntos en concéntrico, crean entre ellos un estado de tensión mientras se anulan desde el punto de vista dinámico. Son típicamente estructurantes y servirán de apoyo a los sistemas cruzados.

Las lordosis cervicales y lumbares son necesarias tanto para los movimientos del tronco como para la movilidad de los brazos y piernas.

El sistema de crecimiento es una forma de expresión corporal más especializada en el sentido vertical, pero en detrimento de los demás.

La actividad máxima de este sistema no puede ser constante, ya que está demasiado especializada.

El tono de base del sistema de auto-crecimiento forma el elemento resorte que permite al hombre reaccionar a la gravedad (sistema anti-gravitacional).

Sabiendo que el tono muscular está en relación con el sistema reticular, que la carga del mismo depende del estado de fatiga física o mental del sujeto, se comprenderá que la actitud del hombre dependa del buen funcionamiento del conjunto de sus estructuras y de su dinámica mental.

Los diferentes tipos morfológicos se dibujarán muy lógicamente en función de la utilización de las cadenas rectas anteriores, posteriores, cruzadas y de la capacidad del sujeto para auto-crecerse.

La utilización de estos diferentes sistemas está modulada de forma distinta para cada sujeto en función de su mente, con respecto a su confort y a su equilibrio. Este conjunto tiene que encontrar una adaptación lo más económica posible.

- Las cadenas rectas tienen una vocación estructurante,
- las cadenas cruzadas tienen una vocación de movimiento,
- el sistema anti-gravitacional es el repartidor de energía.

LAS CADENAS CRUZADAS

Introducción

Con las cadenas de enrollamiento y de enderezamiento hemos visto la organización del cuerpo en un plano sagital.

Las cadenas cruzadas aseguran el movimiento de torsión respondiendo al movimiento en las tres dimensiones.

Al igual las cadenas rectas están orientadas hacia la estática, como las cadenas cruzadas se orientan hacia el movimiento.

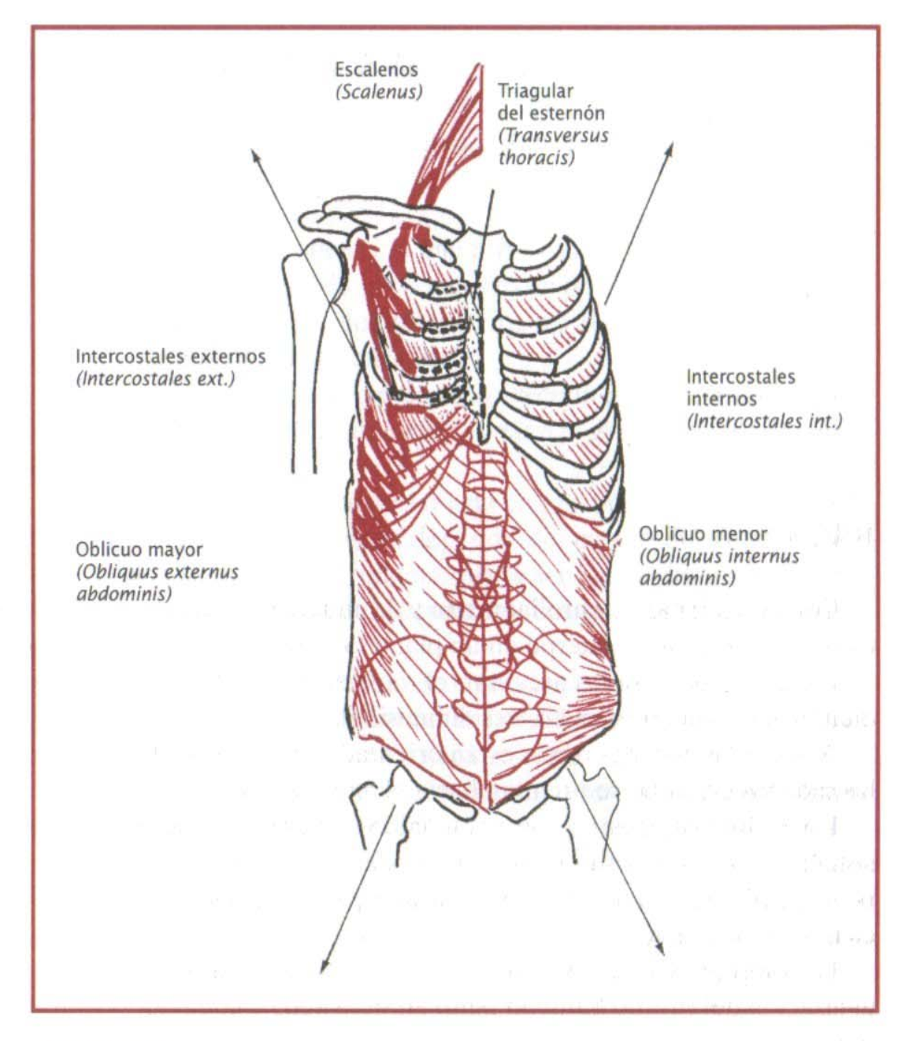
Estos dos sistemas no son antagónicos sino complementarios. El sistema cruzado necesita la estabilidad del sistema recto y el sistema recto puede necesitar el sistema cruzado para consolidar su estática cuando se ve amenzada.

La comprensión de este sistema es indispensable para seguir la organización del cuerpo humano tanto en su fisiología como en su patología.

Nuestra programación terapéutica encontrará en ello la explicación y la evolución "espacio-tiempo" de los esquemas de funcionamiento y de las lesiones.

Movimiento de torsión

A nivel del tronco, las cadenas cruzadas engendran movimientos de *torsión*, un hombro se acercará hacia la cadera opuesta. Este siste-



▼ ***Figura 28***
Cadena cruzada

ma cruzado puede compararse a una elipse enroscándose sobre sí misma. La cadena cruzada anterior organiza una torsión anterior. La cadena cruzada posterior organiza una torsión posterior.

Las cadenas cruzadas están construidas a partir de dos planos musculares que unen la mitad izquierda del tronco con la mitad derecha. Estas fibras oblicuas tendrán dos límites: el hombro y la cadera contraria (fig. 28).

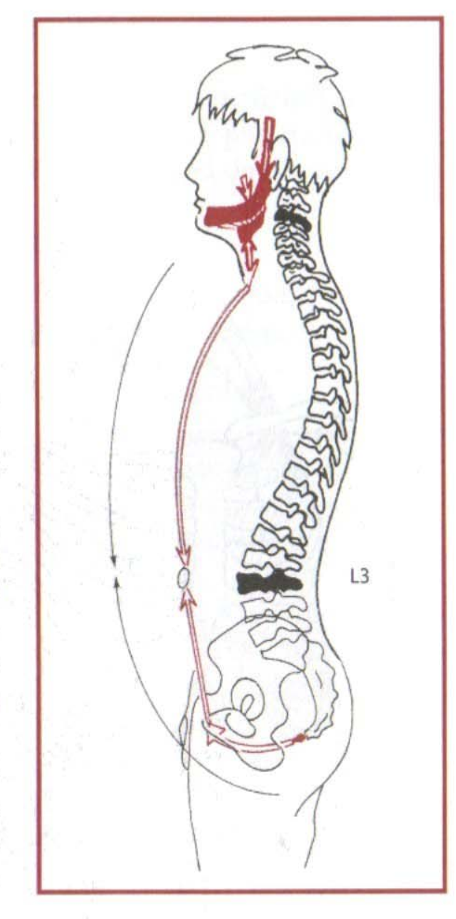
Eje de torsión

El eje de este movimiento es oblicuo y va de la cabeza humeral a la cabeza femoral opuesta pasando por el *ombligo*.

Centro de torsión

La torsión se organiza a nivel y alrededor de L3. Se ha señalado (fig. 29):

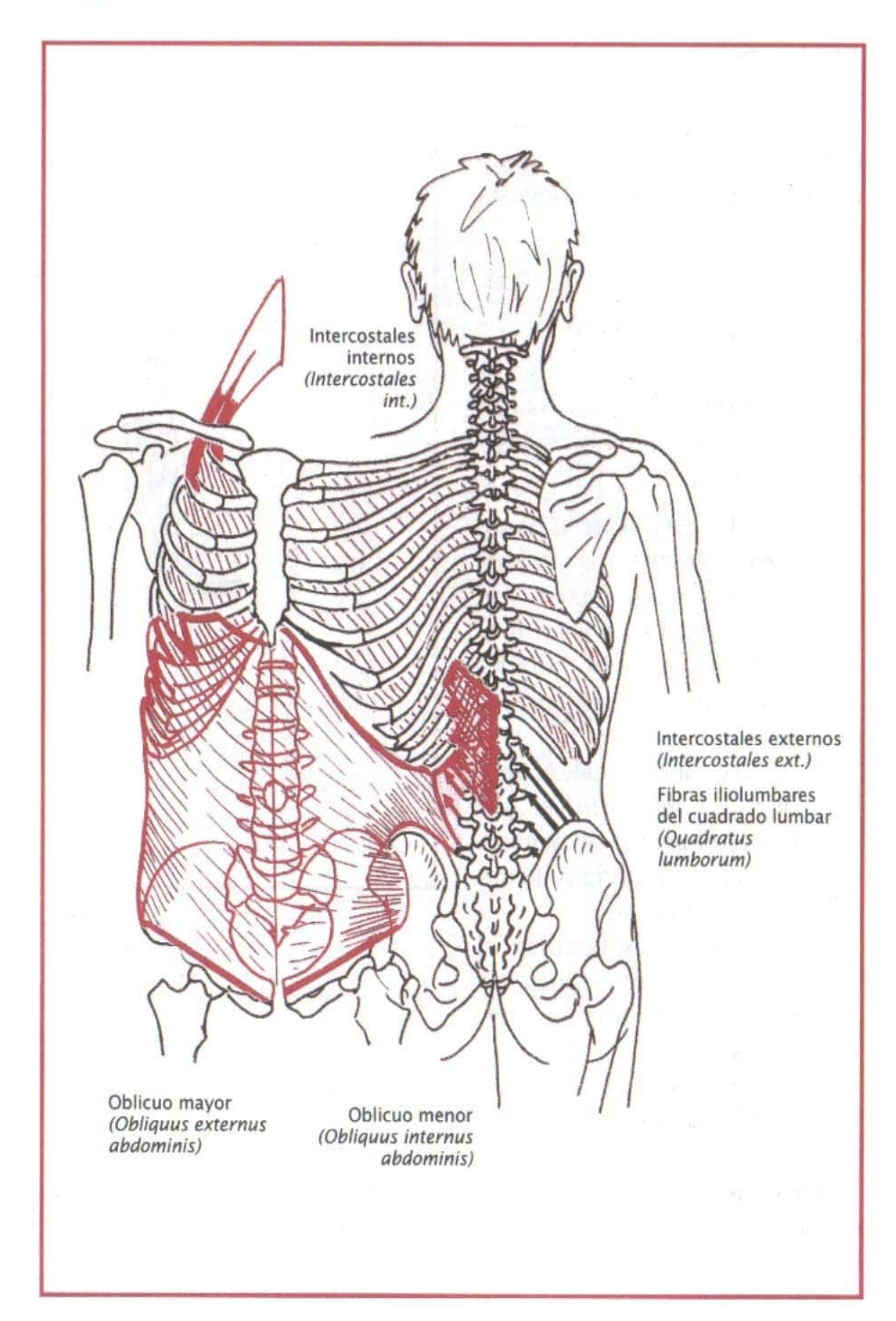
1) Que L3 estaba en la plataforma alrededor de la cual se organizan la flexión y la extensión. Del mismo modo será la vértebra alrededor de la cual se organiza la torsión.
2) A nivel abdominal, el ombligo, *al mismo nivel que* L3, es el centro de convergencia de las fuerzas de enrollamiento.
3) El ombligo es también el centro de convergencia de las fuerzas de torsión anteriores.
4) La apófisis espinosa de L3 será el centro de convergencia de las fuerzas de torsión posteriores.



▼ ***Figura 29***
Centro de torsión

Estas cuatro observaciones desmuestran claramente que la torsión se organiza en el vértice de la curvatura lumbar a nivel y alrededor de L3.

El centro de torsión está en la línea que une el ombligo con L3, al nivel de la línea de gravedad: cuerpo de L3.



▼ ***Figura 30***
Cadenas cruzadas

Las cadenas cruzadas anteriores CCA (fig. 30)

Esta organización comprende dos capas, una superficial y una profunda, que se reúnen en las líneas medias anterior y posterior (fig. 30).

Las fibras de estas capas están en continuidad de dirección y de plano.

Hay dos cadenas cruzadas anteriores:

- una que va de la hemi-pelvis I al tórax D: izquierda,
- otra que va de la hemi-pelvis D al tórax I: derecha.

Describamos la cadena cruzada anterior izquierda.

- **El oblicuo menor izquierdo.** .... ***obliquus internus abdominis***
- **Los intercostales int. izquierdos.** ....TÓRAX .... ***intercostales int.***
- **El oblicuo mayor derecho.** .... ***obliquus externus abdominis***
- **Los intercostales ext. derechos.** .... ***intercostales ext.***

- **El serrato mayor derecho.** ....OMOPLATO .... ***serratus anterior***
- **El romboide derecho.** .... ***rhomboideus***

- **El pectoral mayor derecho.** .... ***pectoralis major***
- **El redondo mayor derecho** ....HÚMERO .... ***teres major***
- **El romboide derecho.** .... ***rhomboideus***

SALIDA DE LAS CCP DE LA COLUMNA VERTEBRAL

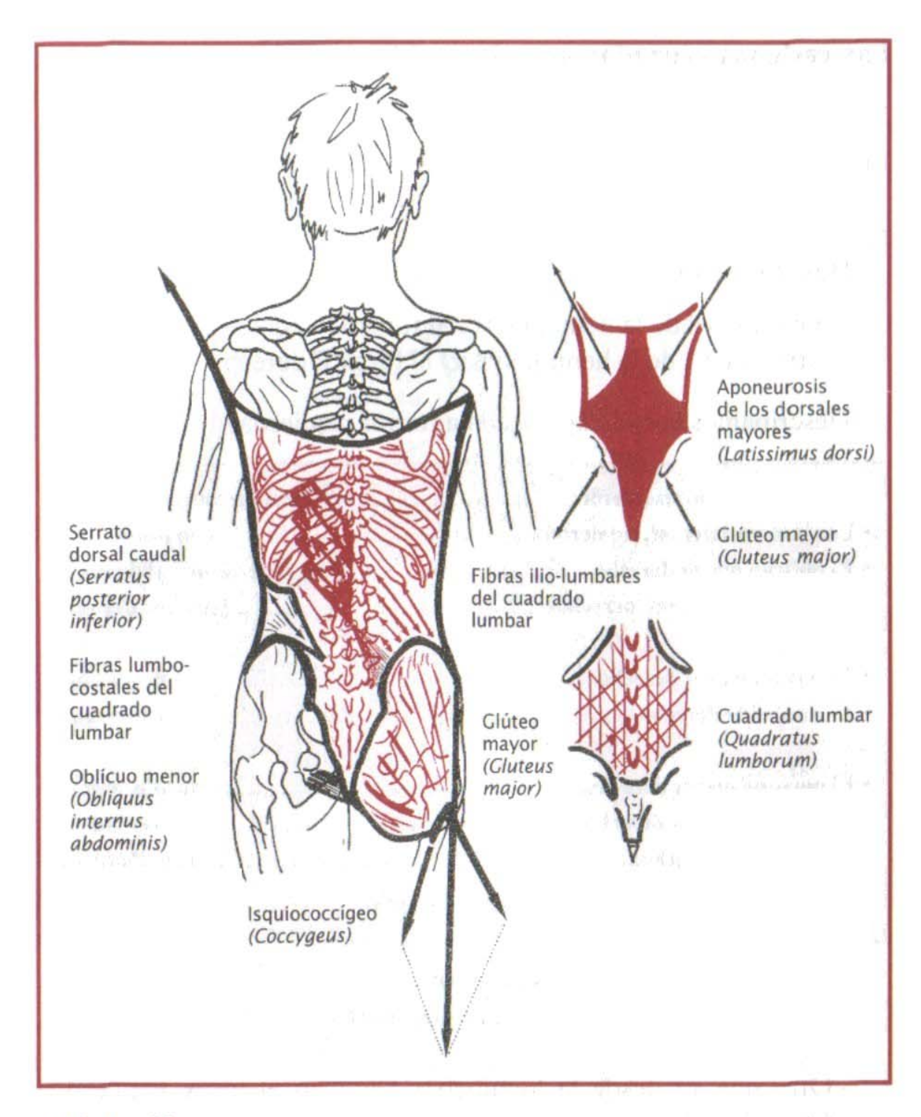
Hay dos cadenas cruzadas anteriores:

- Una que va desde la hemipelvis izquierda al tórax derecho: CCA izquierda.
- Otra que va desde la hemipelvis Derecho al tórax Izquierdo: CCA derecha.

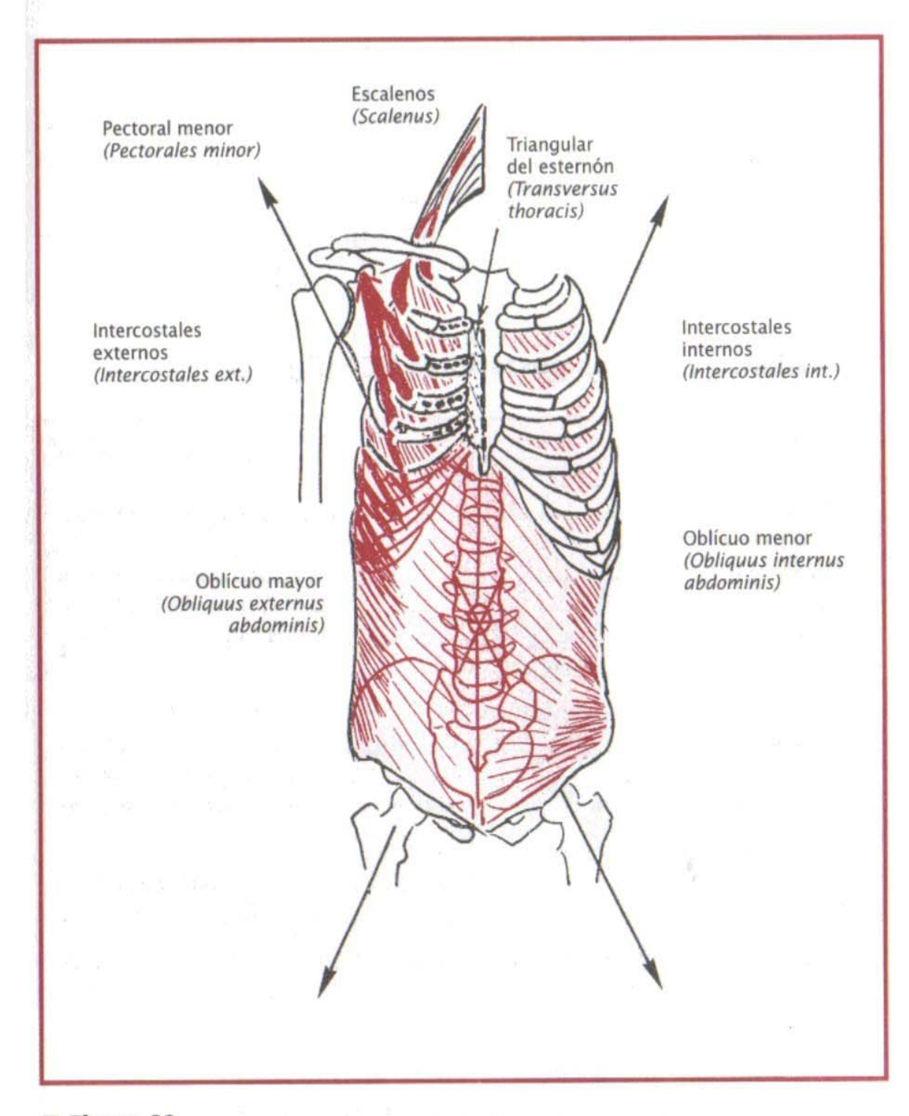
Describamos la cadena cruzada anterior IZQUIERDA.

El plano profundo

- El oblicuo menor: se inserta en la apófisis espinosa de L5 (raíz sobre la cadena recta posterior) -cresta ilíaca y arco crural la 12ª, 11ª, 10ª costillas- apéndice xifoide- línea alba-pubis (relación con la cadena recta anterior).



▼ *Figura 31*



▼ *Figura 32*

El plano superficial

Las fibras de este plano están en continuidad de dirección con los músculos de la capa profunda. La línea alba y el esternón aseguran una continuidad a estos dos planos superficiales y profundos (ver más adelante análisis de la línea alba) (fig. 32):

– el oblicuo mayor: línea alba - pubis - arco crural - cresta ilíaca - 7 últimas costillas,

completado posteriormente por:

- el cuadrado lumbar: fibras ilio-lumbares, completado superiormente por (fig. 33):
- los intercostales superficiales: fibras oblicuas - la inserción costal superior está más próxima al cuello (de abajo hacia arriba y de dentro hacia fuera en la cara anterior),
- el serrato dorsal craneal: apófisis espinosas C7 → D4 y las cuatro primeras costillas.

Las cadenas cruzadas posteriores CCP (fig. 31)

- **El cuadrado lumbar a I** .... *quadratus lumborum*
  fibras ilio-lumbares I
- **El haz ilio-lumbar I** .... *erector spinae-ilio-lumborum*
  masa común
- **El cuadrado lumbar a D** .... *quadratus lumborum*
  fibras costo-lumbares D .... *costalis lumborum*
- **Serrato dorsal caudal D** .... *serratus posterior inferior*
- **Los intercostales correspondientes** .... *intercostales*

ENLACE CON LA CINTURA ESCAPULAR

- **El trapecio inferior D** .... OMOPLATO .... *trapezius*
- **El pectoral menor D** .... *pectoralis minor*
- **El triangular del esternón D** .... ESTERNÓN .... *transversus thoracis*

ENLACE CON EL MIEMBRO SUPERIOR CLAVÍCULA

- **El dorsal mayor** .... HÚMERO .... *latissimus dorsi*
- **El pectoral mayor** .... *pectoralis major*

ENLACE CON LAS CADENAS DE LA COLUMNA CERVICAL DEL MIEMBRO SUPERIOR

Hay dos cadenas cruzadas posteriores:

- una que va desde la hemi-pelvis I al tórax D: CCP izquierda,
- otra que va desde la hemi- pelvis D al tórax I: CCP derecha.

Describamos la cadena cruzada posterior DERECHA;

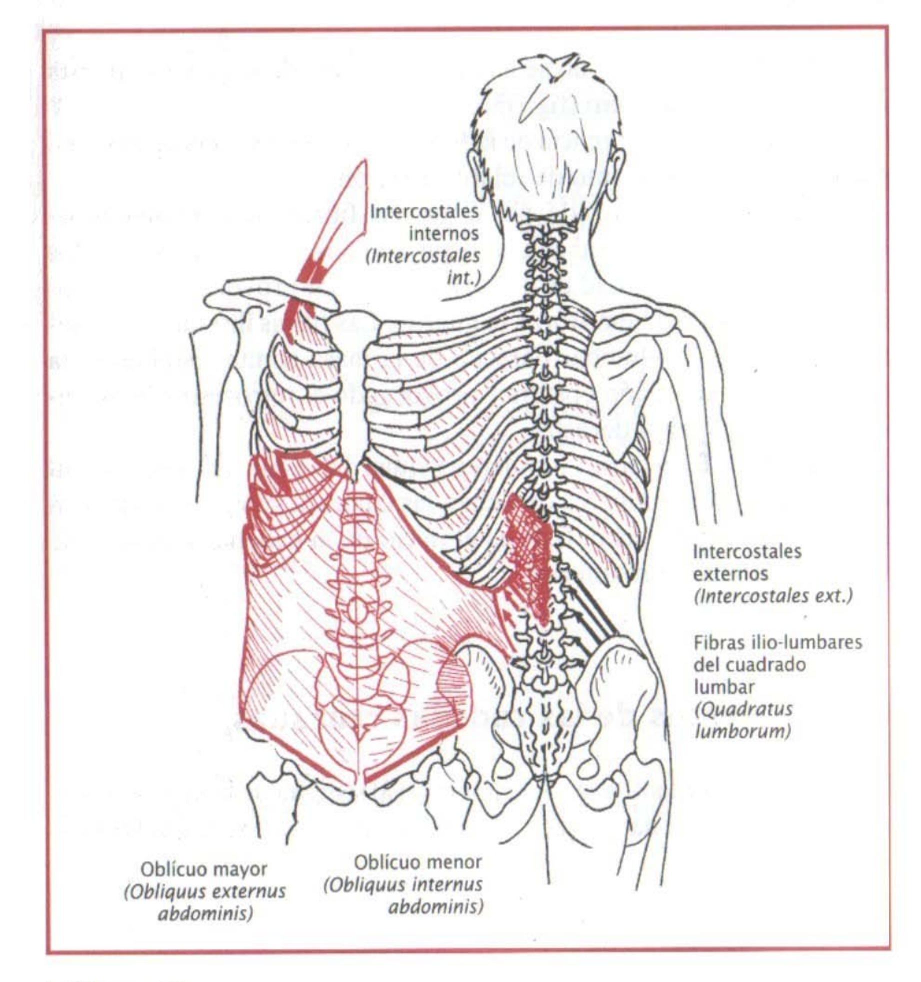
- las fibras ilio-lumbares del cuadrado lumbar derecho,
- la porción ilio- lumbar de la masa común derecha,
- los intercostales derechos correspondientes (misma dirección)
- las fibras costo-lumbares del cuadrado lumbar izquierdo,

- el serrato dorsal caudal izquierdo,
- los intercostales izquierdos correspondientes (misma dirección).

Mecánica de las cadenas cruzadas

La torsión anterior

El hemi-tórax derecho se acerca por delante de la cadera opuesta que va a su encuentro (fig. 33).



▼ *Figura 33*

El centro de convergencia de la torsión anterior será el ombligo. Es un punto de relativa fijación con la línea alba.

En esta cadena cruzada anterior, la capa superficial derecha (oblicuo mayor + intercostales externos) ocasiona a nivel del hemi-tórax derecho la mitad de la torsión anterior.

La capa profunda izquierda compuesta por el oblicuo menor provoca la otra mitad de la torsión anterior.

La torsión posterior

El hemi-tórax izquierdo se acerca por detrás de la cadera opuesta que viene a su encuentro (fig. 37).

El centro de convergencia de la torsión posterior será la apófisis espinosa de L3. Es un punto de relativa fijación.

En esta cadena cruzada posterior, las fibras costo-lumbares izquierdas, el serrato dorsal caudal izquierdo, los intercostales internos izquierdos hacen la mitad de la torsión posterior provocando el retroceso y la bajada del hemi-tórax izquierdo. Las fibras ilio-lumbares derechas y el haz ilio-lumbar derecho de la masa común establecen la otra mitad de la torsión posterior provocando el retroceso y la ascensión de la hemipelvis derecha.

N. B.: Las fibras costo-lumbares izquierdas están en conitnuidad con las fibras ilio-lumbares derechas, las cuales, a su vez, lo están con el glúteo mayor derecho. Éste es el inicio de la cadena cruzada o de apertura del miembro inferior.

Complementos de las cadenas cruzadas

Estos complementos se superpondrán al sistema de base y tiene como objetivo relacionar estrechamente las cadenas cruzadas del tronco con los miembros.

Relación con la cintura escapular

Triangular del esternón → Relación con las cadenas rectas anteriores (CDF) y acción de refuerzo torácico anterior (eslabon de la cadena)

↕

Pectoral menor

↕

Omoplato

↕

Trapecio inferior → Relación con las cadenas rectas posteriores (CDE)

Anotación: el pectoral menor deja libres las dos primeras costillas para la unión del sistema cruzado de la columna cervical: ESCALENOS.

Oblicuo mayor → En continuidad con las fibras del oblicuo mayor-línea alba, por lo tanto, relación con CDF.

↕

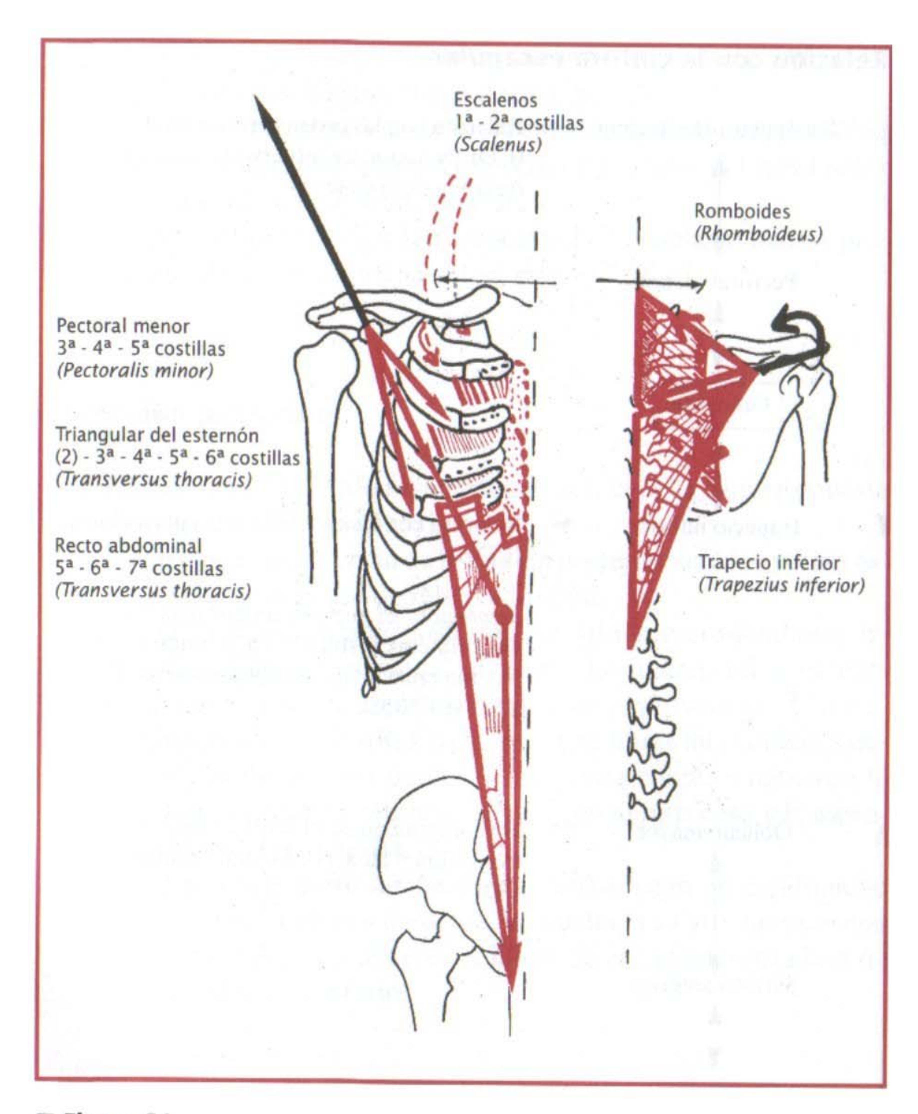
Serrato anterior

↕

Omoplato

↕

Romboides → En relación con el nivel de la columna vertebral con CDE

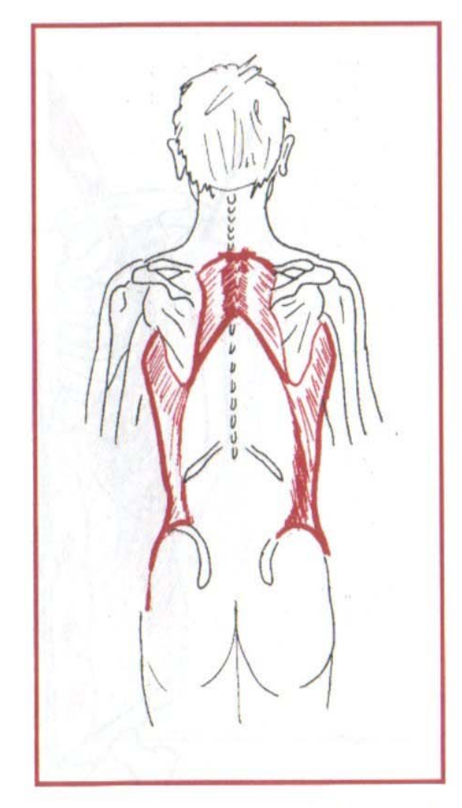


▼ ***Figura 34***
Enlace de relación con la cintura escapular

Estos dos enlaces (o reles) complementarios son utilizados de forma unilateral en las cadenas cruzadas y no de forma bilateral como hemos visto con las cadenas rectas. Tienen la ventaja de reforzar el sistema cruzado de base:

- en una torsión anterior si el punto fijo está situado hacia delante,
- en una torsión posterior si el punto fijo está situado hacia atrás.

Dejando libre el brazo.



▼ ***Figura 35***

Relación con los miembros superiores (fig. 36)

– **El pectoral mayor:** corredera bicipital - clavícula - cinco primeros cartílagos costales - esternón - vaina del recto abdominal.

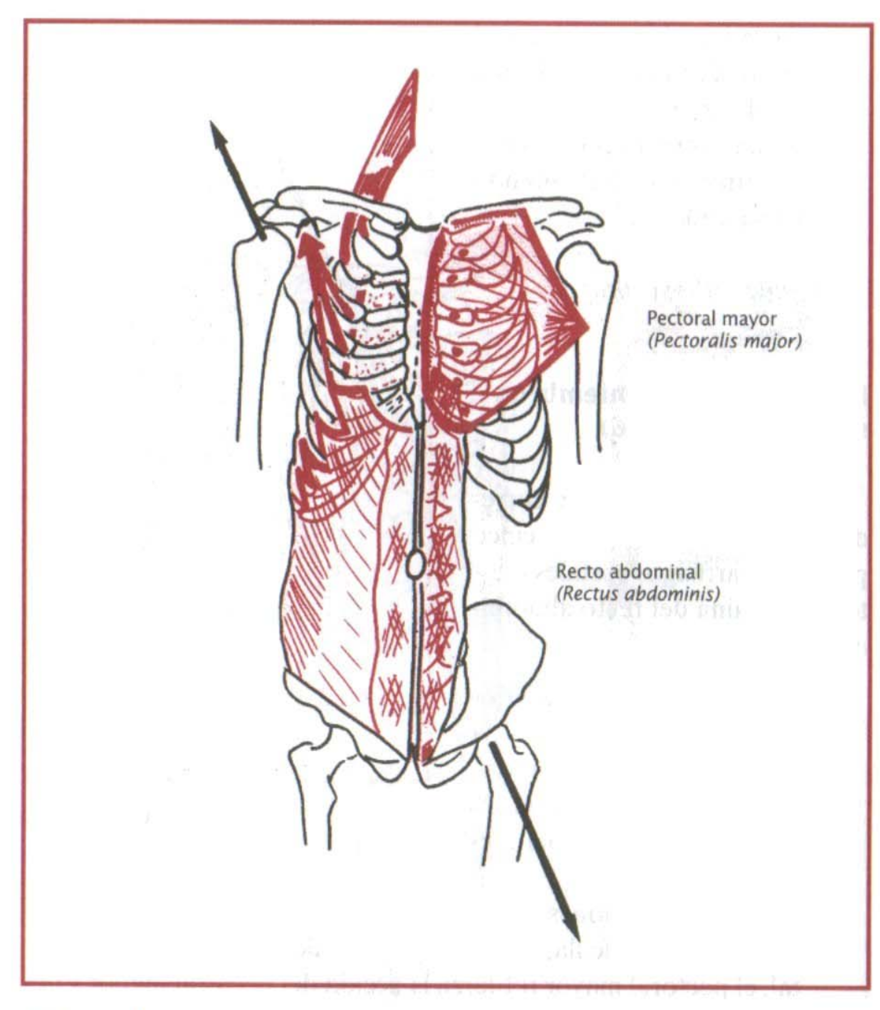
- por sus inserciones inferiores sobre el esternón y la vaina del recto abdominal, el pectoral mayor está en relación con la cadena recta anterior.
- por sus inserciones superiores en la clavícula, los cartílagos costales y la corredera bicipital, el pectoral mayor refuerza la acción del pectoral menor y del triangular del esternón.

Se puede deducir que, en un movimiento de torsión que haga intervenir el brazo, el pectoral mayor está en sincronía con el oblicuo menor opuesto. Esto se confirma por el balanceo anterior del brazo en la marcha.

– **El redondo mayor - el romboides**

La cadena cruzada anterior debe enlazarse con el redondo mayor en el omóplato, y el romboides en el eje vertebral CDE.

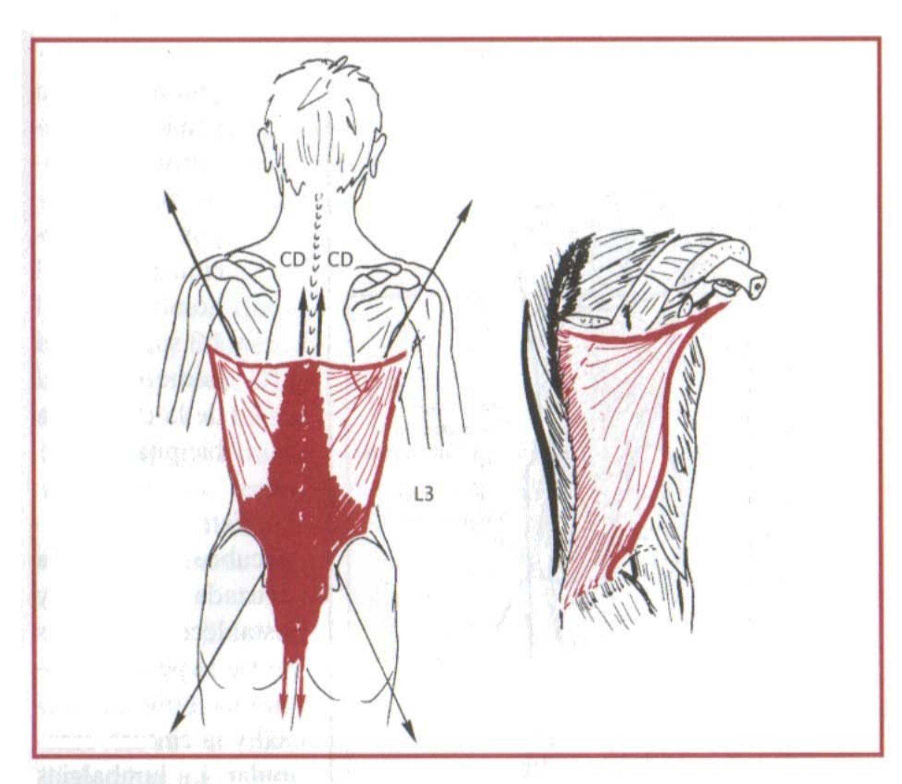
Si registramos un exceso de programación de la CCA, el redondo



▼ ***Figura 36***
Complementos del sistema cruzado
Enlace de relación con el miembro superior

mayor podrá estar en contractura permanente para oponerse a la tracción del húmero hacia delante y hacia abajo.

Esta contractura del redondo mayor encuentra su justificación en la protección propioceptiva de la escápulo-humeral. De ahí las numerosas periartritis escápulo-humerales con relación a problemas abdominales o cicatrices abdominales.



▼ ***Figura 37***
El dorsal mayor

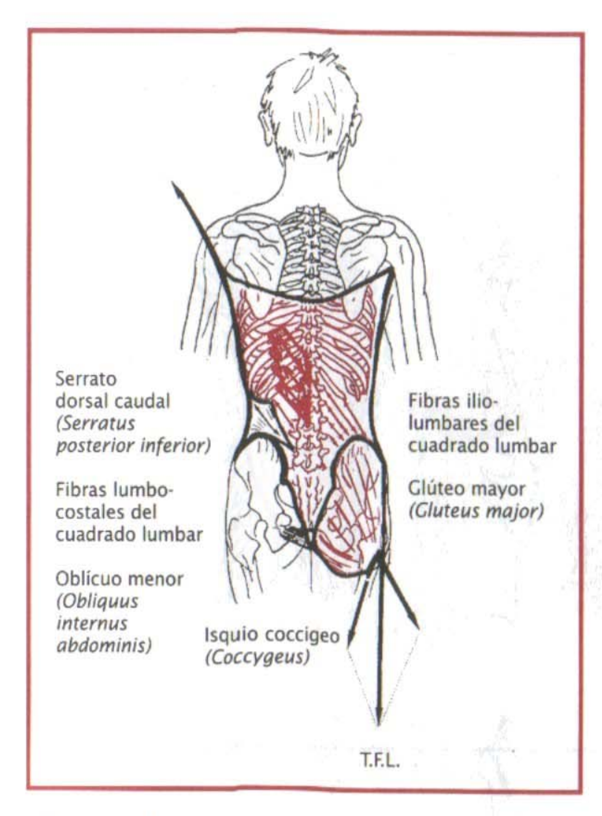
– **El dorsal mayor:** corredera bicipital - ángulo inferior del omóplato (inconstante) -cuantro últimas costillas- terminación por la aponeurosis del dorsal mayor sobre las seis últimas apófisis espinosas dorsales - cinco lumbares - sacro - coxis y cresta ilíaca (fig. 37).

Su parte inferior dobla el sistema recto:

- por su aponeurosis, que se inserta en las espinosas de las seis últimas dorsales, de las cinco lumbares, del sacro hasta el coxis.
- por su inserción en el 1/3 posterior de la cresta ilíaca.

Su parte superior dobla el sistema cruzado:

- por sus inserciones en las cuatro últimas costillas (como el serrato dorsal caudal),



▼ ***Figura 38***
Cadena cruzada y miembro inferior

- por su relación con la punta inferior del omóplato.
- por su inserción al nivel del hombro con el 1/3 superior del húmero a nivel de la corredera bicipital.

Este músuculo recubre la cadena cruzada posterior y establece relaciones entre la pelvis, la columna lumbar, dorsal y la cintura escapular. La lumbalgias crónicas podrán lógicamente inducir periartritis escápulo-humerales.

Este enlace lateral podrá estar al servicio de la CCA si el punto fijo es anterior. Podrá funcionar con la CCP si el punto fijo es posterior.

Relaciones con los miembros inferiores

– **El glúteo mayor:** la inserción sobre la cresta ilíaca y la cresta sacra es común con el dorsal mayor (fig. 38).

El glúteo mayor está en relación con el dorsal mayor del mismo lado. Actuarán juntos, por ejemplo, en una flexión lateral.

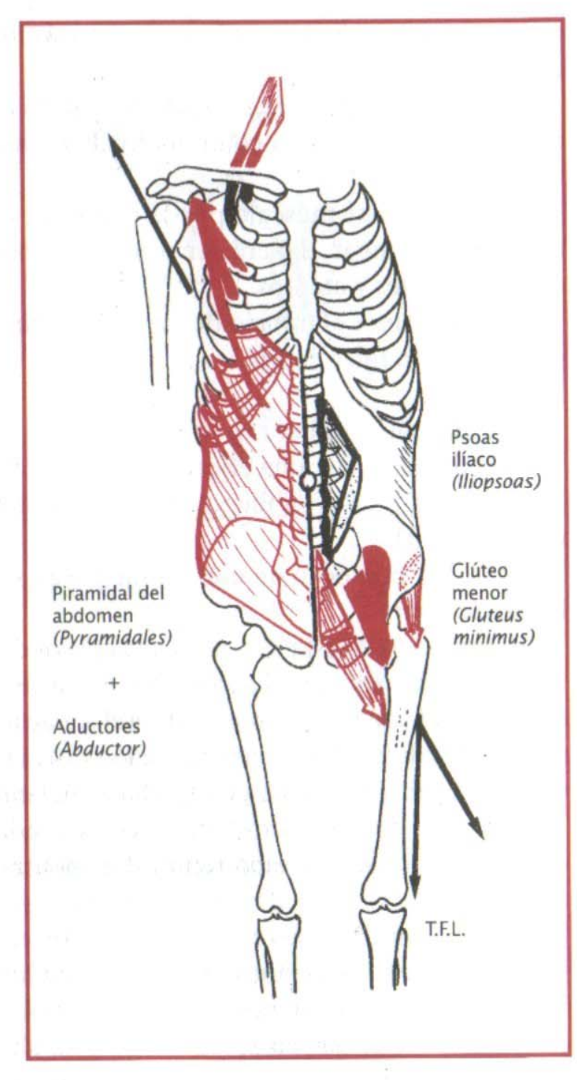
El glúteo mayor está también en relación con el dorsal mayor opuesto a través de la aponeurosis lumbar. Hay continuidad de plano y de dirección de las fibras. Esta continuidad se hace más íntima por el cuadrado lumbar. Esto se confirma en la marcha por el retroceso del brazo opuesto al apoyarse en el suelo (solicitación del glúteo mayor).

El músculo esquio-coccígeo contralateral es el guardián de la buena relación sacro-coccígea cuando el glúteo mayor se contrae unilateralmente.

– **El psoas:** desde los discos y márgenes de los cuerpos D12, L1, L2, L3, L4, L5 sobre las apófisis transversas hasta su terminación en el trocánter menor del fémur (fig. 39).

El psoas ilíaco es un músculo en abanico que extiende sus inserciones al nivel iliolumbar para concentrarlas finalmente en un tendón sobre el trocanter menor. Esta particularidad de los músculos en abanico (como para el pectoral mayor, el dorsal mayor) debe corresponder a una necesidad fisiológica.

Mirando cómo trabajan estos músculos, vemos que el tendón terminal responde a una concentración de la fuerza para movilizar el segmento distal.



▼ ***Figura 39***
Cadena cruzada y miembro inferior

La extensión de las inserciones responde también a la necesidad de desmultiplicar las fuerzas sobre numerosas estructuras a fin de no ser agresivo (ley del confort).

El psoas es un músculo muy potente que tiene un sentido de trabajo preferencial para movilizar el miembro inferior. Engendra la flexión + aducción del muslo. Su papel a nivel de la rotación interna y externa se desarrollará en las cadenas musculares de los miembros inferiores. Se puede decir ya que su papel más importante sobre la rotación es interno.

Músculo muy potente, el psoas provocará una solicitación especialmente importante de la columna lumbar (fuente de numerosas lumbociatalgias).

Como que este músculo puede ocasionar daños a (o perjudicar a) la columna lumbar, deberá ser controlado por antagonistas especialmente potentes y atentos.

Consideremos el trabajo del psoas a partir de un punto fijo lumbar y de un punto fijo femoral.

a) **Punto fijo lumbar** (fig. 40):

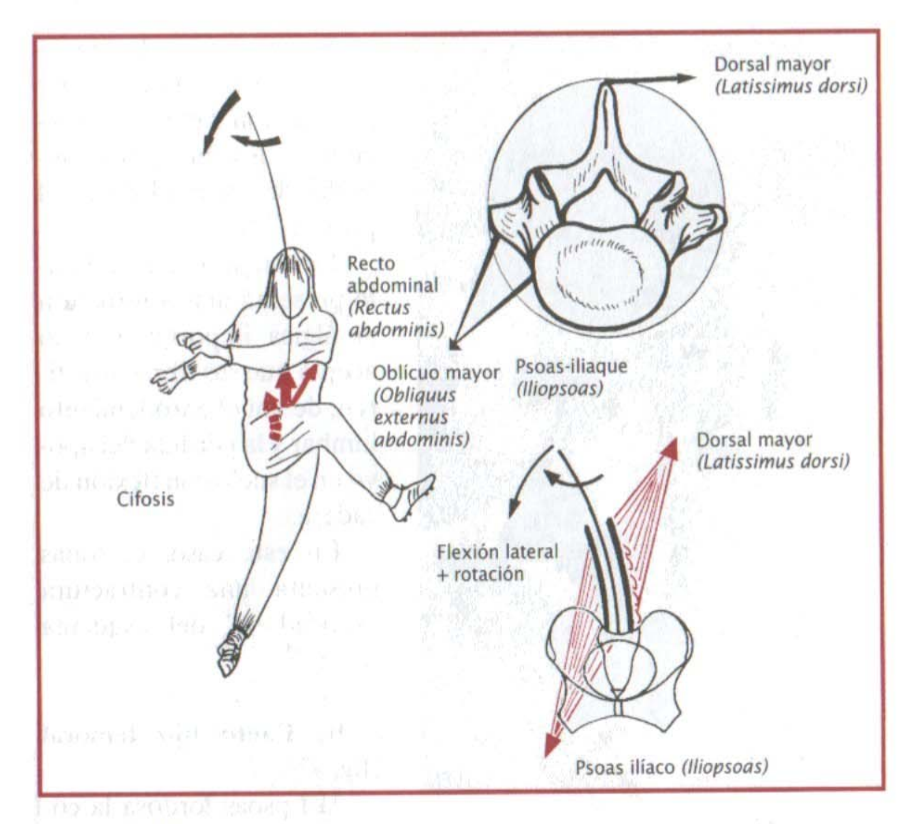
Con fin de poseer una eficacia máxima sobre el segmento femoral, se registra la puesta en juego de los rectos del abdomen (cadenas de flexión: CDF).

Las CDF provocan un enrollamiento en flexión anterior de la columna lumbar.

El resultado de esta acción es una consolidación del segmento lumbar con enclavamiento del contacto de las articulares posteriores. La convergencia de los cuerpos vertebrales hacia delante forma un sistema de bóveda romana con solicitación discal posterior (control de las tensiones ejercidas, sobre el disco hacia delante, por el psoas).

Este arco de curvatura lumbar coloca todas las fibras del psoas a igual distancia del extremo femoral aumentando la eficacia del músculo.

La tracción del disco hacia delante por el psoas se ve controlada por la arquitectura postural de la columna lumbar. La columna lumbar asegura buenos puntos de apoyo para la acción del psoas, tanto más cuanto la actuación rotatoria de este último sobre las vértebras está controlada por una puesta en tensión con contra-rotación del dorsal mayor opuesto (si es necesario).



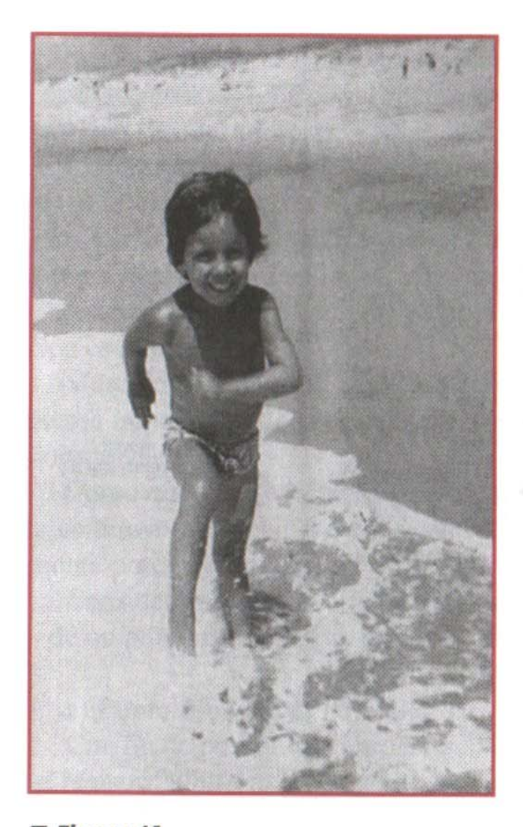
▼ ***Figura 40***
Psoas-ilíaco, punto fijo de la columna lumbar

Esto se ha verificado en la salida de un esprint en que la elevación del brazo es proporcional a la elevación de la rodilla (fig. 41).

La corredera principal sirve de punto de relativa fijación para este sistema cruzado profundo.

Este punto fijo humeral se ve confirmado por el esquiador de fondo, el cual, como que necesita un punto todavía más firme, utilizará un bastón de esquí.

En resumen, cuando las estructuras del cuerpo se ponen "al servicio" del psoas (acción prioritaria en la organización funcional global) tendremos una columna que asegurará el máximo de eficacia a este músculo, es decir –en cifosis–, con rotación de los cuerpos vertebrales en la concavidad (lado del psoas).



▼ *Figura 41*

Se encuentra la inversión de curvatura lumbar con flexión lateral y rotación de los cuerpos vertebrales del mismo lado en el psoitis.

En esta lesión, el músculo presenta una contractura antálgica importante y no acepta que sus fibras se estiren, de ahí el enrollamiento lumbar y la pérdida del apoyo en el suelo con flexión de cadera.

En este caso, el psoas presenta una contractura "vencedora" del esquema funcional.

b) Punto fijo femoral (fig. 42):

El psoas lordosa la columna lumbar con flexión lateral de su lado y rotación de los cuerpos vertebrales en la convexidad.

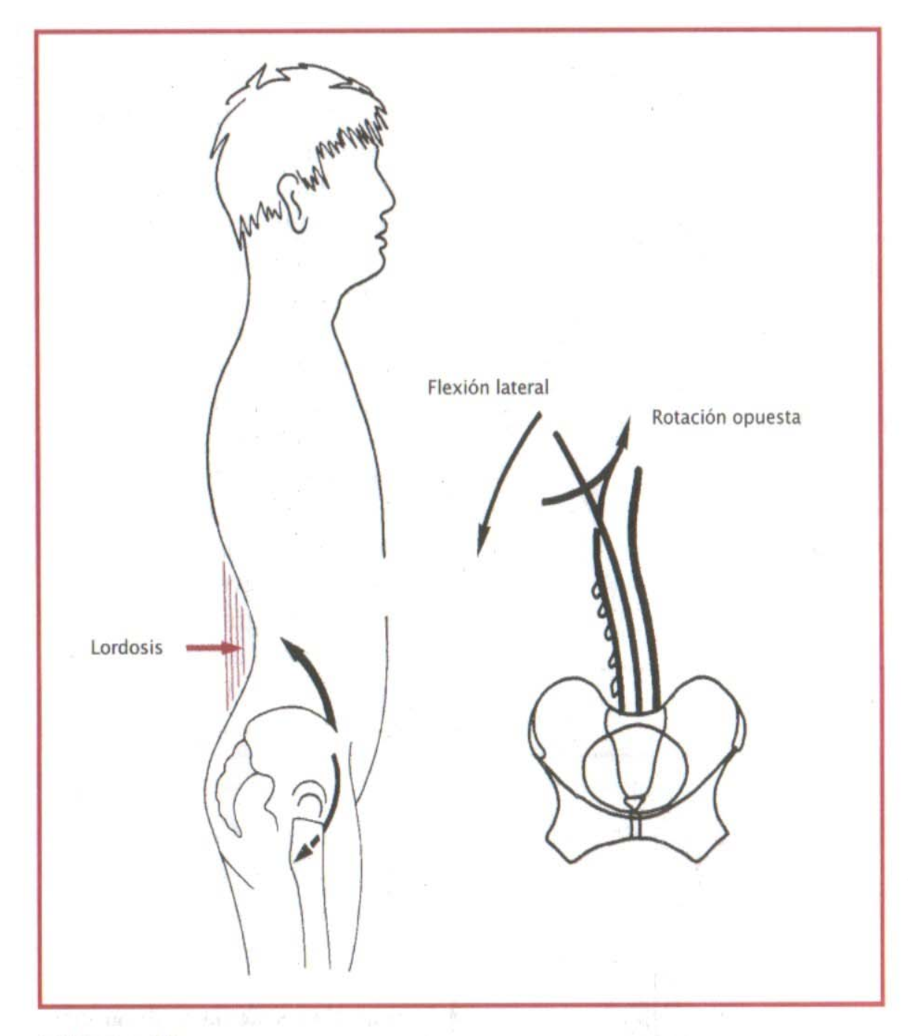
Se vuelve a encontrar esta lordosis lumbar con flexión lateral del mismo lado y rotación opuesta en la *artrosis de cadera*.

La coxartrosis está asociada a una contractura del psoas de tipo antálgico. La contractura del psoas tiene como objetivo reducir el juego articular, fuente de dolor.

Como que la estática vertical y el apoyo en el suelo son necesarios, esta retracción gana longitud a nivel lumbar. La cadena de extensión participa de esta lordosis *necesaria* por una tensión aumentada por los paravertebrales con el fin de reequilibrar al sujeto.

La columna lumbar y el psoas están al servicio de la cadera por la ley del no dolor.

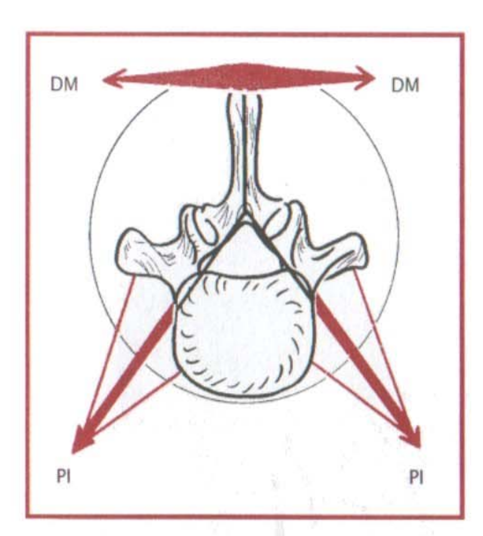
En este caso, el psoas presenta una "contractura víctima" del esquema funcional (cadera y estática).



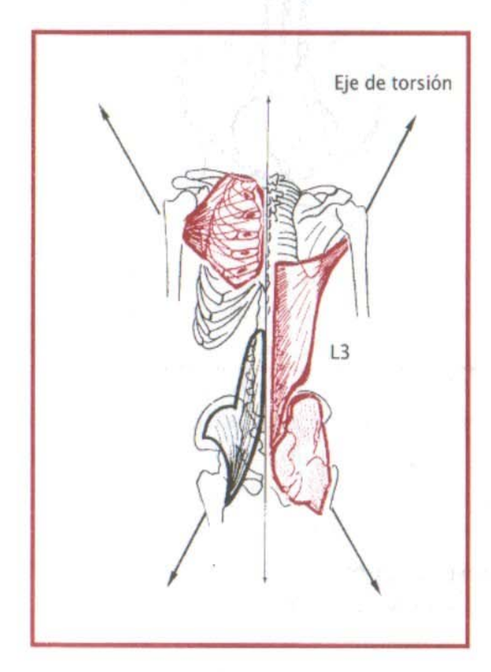
▼ *Figura 42*
Psoas-ilíaco, punto fijo femoral

En la fase última de la coxartrosis, el apoyo en el suelo es "cuestionado". Hay una contractura cada vez más fuerte del psoas y de los aductores...

La cadera se coloca en flexión, aducción y rotación interna... ¡Raro, no! ¿El psoas y los aductores serían rotadores internos? Veremos esto en las cadenas musculares de los miembros inferiores.



▼ ***Figura 43***
Sistema de torsión profundo



▼ ***Figura 44***
El dorsal mayor y el psoas
Estabilización de la columna lumbar

En conclusión

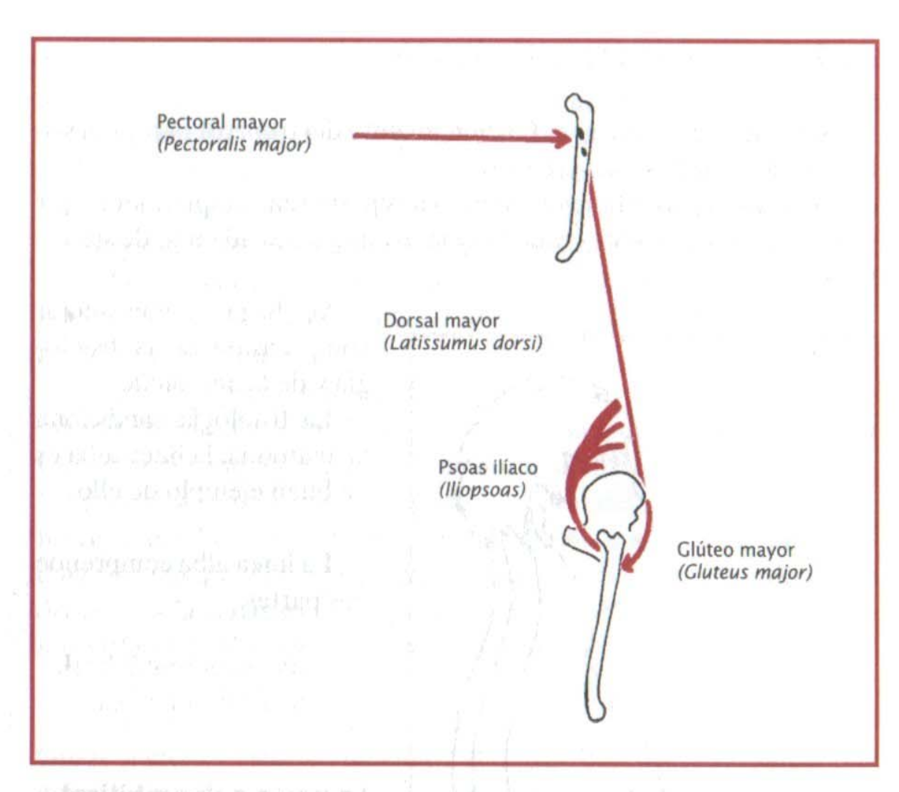
El psoas ilíaco, cuando trabaja con la CDF, provoca cifosis lumbar. Cuando trabaja con la CDE, es lordosante.

Pero su fisiología lo predispone a la cifosis: la CDF es una cadena de flexión, el psoas es el punto de partida de la cadena de flexión del miembro inferior. Cuando las dos cadenas están programadas conjuntamente, el psoas es cifosante. Pero las cadenas pueden estar a nivel del miembro inferior programadas en flexión y a nivel del tronco en extensión CDE. En este caso, se le vuelve a encontrar lordosante.

Anotación importante

La acción parasitaria del psoas sobre la columna lumbar es frenada por el dorsal mayor opuesto y por las fibras musculares de la cadena cruzada opuesta, por ejemplo, las fibras costo-transversas del cuadrado lumbar, el oblicuo menor y el serrato dorsal caudal (fig. 43).

Se puede decir que el psoas y el dorsal mayor opuesto actúan de manera *complementaria* en el sistema cruzado (fig. 44):



▼ ***Figura 45***
Relaciones miembro superior –columna lumbar– miembro inferior

- a nivel de las cinturas, provocan un balanceo opuesto de brazos y piernas que asegura un buen reparto de las masas durante la marcha,
- a nivel de la columna lumbar, sus acciones opuestas tienen una resultante de *refuerzo* y de *estabilización* a fin de evitar una sobrecarga mecánica (economía).

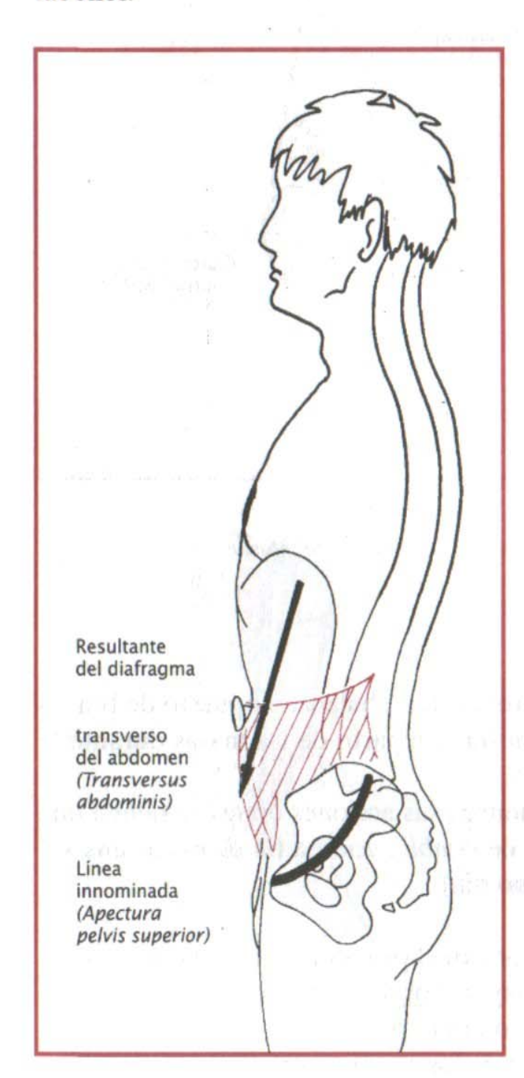
Si la acción del dorsal mayor con el psoas opuesto tiene una finalidad de estabilidad, el dorsal mayor asociado al psoas homolateral tendrá un poder lesional de rotación importante.

Se registrarán así rotaciones de los cuerpos vertebrales en las escoliosis.

Cadenas cruzadas y línea alba

Acabamos de analizar el funcionamiento del tronco a partir del sistema recto y del sistema cruzado.

Estos sistemas de funcionamiento nos permiten comprender mejor el papel de las diferentes cadenas y la fisiología de cada uno de sus eslabones.



▼ Figura 46
Línea alba sub-umbilical

Se llega a una mejor comprensión de la fisiología y de la anatomía.

La fisiología condiciona la anatomía, la línea alba es un buen ejemplo de ello.

La línea alba comprende dos partes:

– una supra-umbilical,
– una sub-umbilical.

La parte sub-umbilical (fig. 46)

Está muy apretada. Está reforzada por la presencia del piramidal del abdomen y el paso hacia delante de la vaina del recto abdominal y del transverso del abdomen. El refuerzo de las estructuras responde a la resultante de las fuerzas del diafragma que se aplican a este nivel. En efecto, el diafragma es oblicuo de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo. Si la resultante de sus fuerzas era vertical, habría una solicitación demasiado fuerte de los órganos sub-peritoneales de la pelvis menor, es decir, vegija - órganos genitales - recto. La pelvis menor debe estar protegida de estas variaciones de presión.

La anatomía de la ala ilíaca lo confirma: con las alas ilíacas cóncavas mirando hacia dentro y hacia delante con las líneas innominadas convergiendo anteriormente, las presiones internas que descienden sobre las alas ilíacas se reflejan hacia delante y hacia el centro sobre la parte más potente del abdomen, a nivel de los pilares y a nivel de la línea alba sub-umbilical.

Cuando se quiere solicitar la pelvis menor en las fases de enrollamiento, de micción o de defecación, se cifosa la columna lumbar con los rectos del abdomen con el fin de horizontalizar el diafragma y verticalizar su acción. La resultante de la acción del diafragma pasa entonces a nivel del estrecho superior de la pelvis menor. *Se puede deducir de ello que la lordosis lumbar es un medio de protección de los órganos de la pelvis menor y que inversamente el confort de estos órganos influirá en el grado de la lordosis lumbar.*

En el caso de un estado congestivo de la pelvis menor en una mujer, se comprende la necesidad de acentuar la lordosis lumbar, de horizontalizar el sacro. El sujeto aumentará el trabajo del cuadrado lumbar (cadenas de extensión) y relajará, por necesidad, las cadenas de flexión.

Toda estática es lógica en relación con la ley del confort continente-contenido respetando la hegemonía del equilibrio.

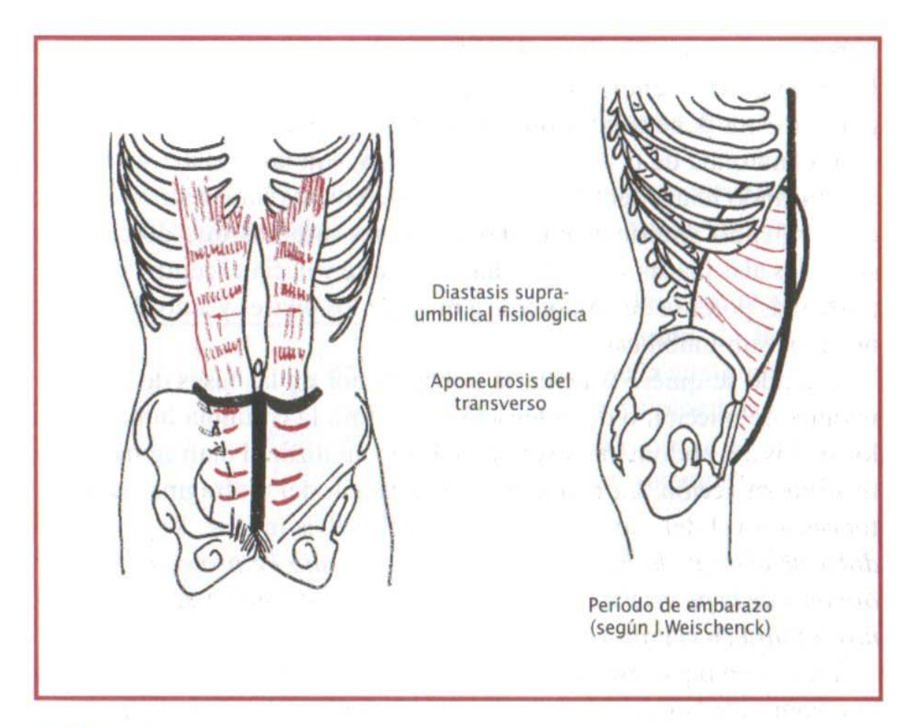
La parte supra-umbilical (fig. 47)

En esta parte superior, la línea alba está menos apretada y presenta la posibilidad de diastasis.

Esta diastasis considerada hasta ahora como una debilidad de la pared abdominal es en realidad un medio de adaptación especialmente interesante.

La masa visceral obedece también a la ley del no dolor. Es el continente, es decir, la cavidad abdominal y el conjunto del cuerpo si es necesario que se encargan de asegurar el confort de esta masa visceral.

Jacques Weischenck (en su libro *Traité d´ostéopathie viscérale,* Ed. Maloine) desarrolla esta relación muy importante entre la estática y las vísceras.



▼ ***Figura 47***
Línea alba supra-umbilical

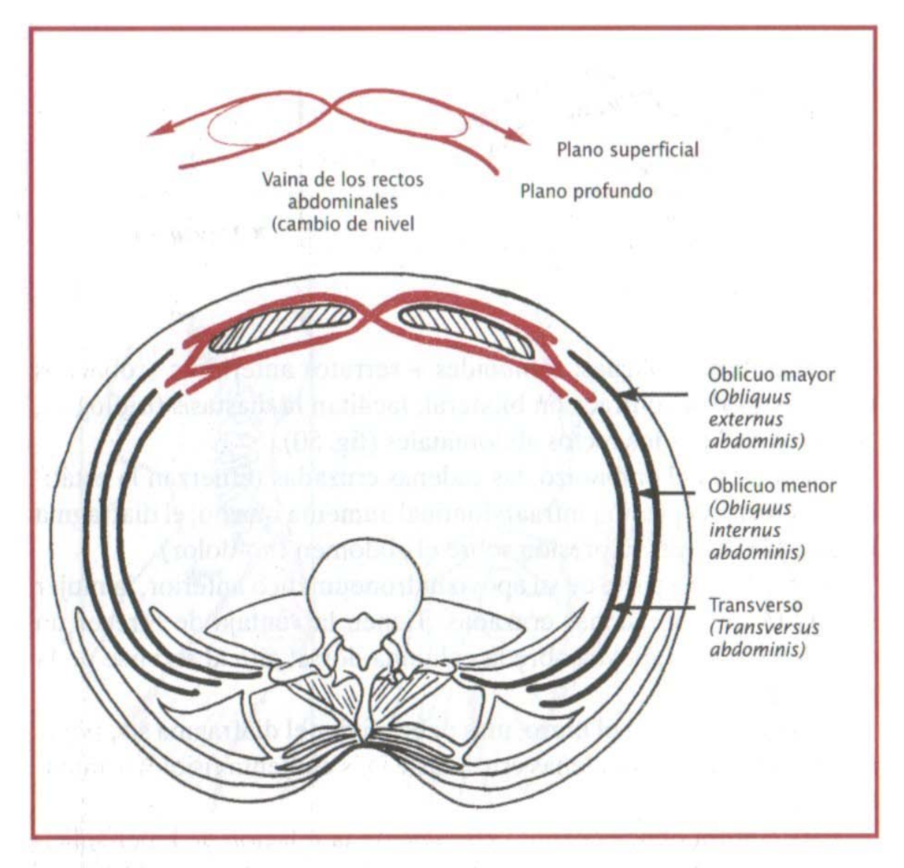
La pared abdominal presenta a nivel de la parte supra-umbilical esta facultad de ensancharse.

Se concede crédito de anchura para amortiguar las variaciones importantes de las presiones intra-abdominales en función de los fenómenos hemodinámicos, digestivos y, de manera más importante, los embarazos.

Esta diastasis de los rectos abdominales se ve favorecida por el paso hacia atrás del transverso. ¿Es una casualidad? ¿Es un capricho del transverso pasar hacia delante en la parte sub-umbilical y hacia atrás en la parte supra umbilical?

El transverso, en la parte supra-umbilical, guardará con relación a los rectos del abdomen una autonomía suficiente para la respiración y la fonación.

Si la diastasis es favorable al confort abdominal, parece que se anula la eficacia de las cadenas cruzadas en la parte supra-umbilical.



▼ ***Figura 48***
Cadenas cruzadas y línea alba (según Kapandji)

Si la línea alba ya no asegura un contacto estrecho entre las capas musculares abdominales I y D, son los rectos abdominales quienes forman pilares de inserciones para estos mismos músculos. De ahí la explicación anatómica de la vaina de los rectos abdominales formada por los músculos anchos del abdomen. El gran recto se comporta como el mástil en la funda de una vela (fig. 48).

La contracción de éstos interviene en cuanto la diastasis ha agotado sus recursos fisiológicos y tiene que proteger esta zona de un desgarro (descarga de los receptores sensitivos).

El funcionamiento de las cadenas cruzadas, incluso en período de gestación, se respeta.



▼ *Figura 49*

Las cinturas oblicuas: romboides + serratos anteriores + oblicuos mayores, por su contracción bilateral, facilitan la diastasis fisiológica, "controlada" por los rectos abdominales (fig. 50).

En el caso del embarazo, las cadenas cruzadas refuerzan la estática. En efecto, la presión intraabdominal aumenta mucho; el diafragma no puede exagerar su presión sobre el abdomen (no-dolor).

Al perder una parte de su apoyo hidroneumático anterior, la mujer se servirá de sus cadenas cruzadas. Tienen la ventaja de ofrecer un complemento de apoyo sobre la columna dorsal alta al servirse de la rótulas torácicas.

Cuanto más crece el útero, más debe aliviar el diafragma su apoyo, más se reclama a las cadenas cruzadas y más aumenta fisiológicamente la diastasis.

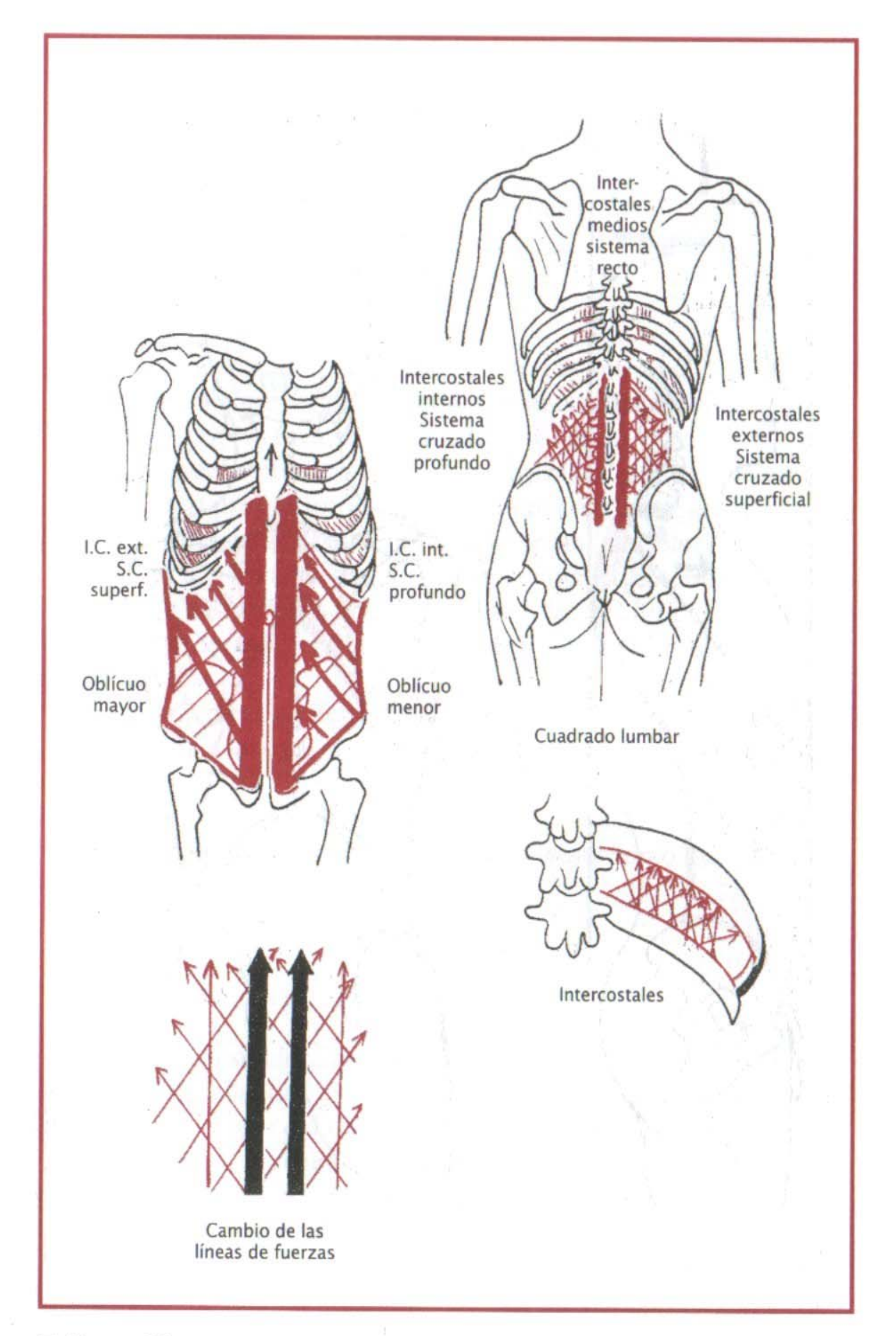
Esta cintura oblicua explica claramente la relación de hiper-solicitación de la columna dorsal en el estado de gestación o durante problemas viscerales.

En conclusión

La línea alba establece una íntima unión entre la pared abdominal izquierda y derecha. Las fibras del oblicuo menor pueden trabajar en sinergia con las fibras del oblicuo mayor opuesto (continuidad de las líneas de fuerzas). La línea alba, por este sistema, permite a los músculos de la capa profunda de la cadena cruzada izquierda trabajar con la capa superficial derecha (fig, 49).

La línea alba es un intercambiador de nivel de las líneas de fuerzas del abdomen. Asegura la relación entre las cadenas cruzadas y las cadenas rectas anteriores.

▼ *Figura 50*



▼ **Figura 51**

Volvemos a encontrarnos aquí con una prueba de la inteligencia y de la simplicidad de la organización del cuerpo.

Anotación:

En la parte posterior del tronco, volvemos a encontrar una organización muscular paralela a la del abdomen (fig. 51):

- **el cuadrado lumbar:**
  - con fibras rectas ilio-costales, marcando, con los espinales, la presencia de cadenas rectas posteriores,
  - con fibras oblicuas: las costo-lumbares de un lado estando en continuidad de dirección y de plano con las ilio-lumbares opuestas.

El cuadrado lumbar es también un intercambiador de líneas de fuerzas según el circuito funcional adoptado por las cadenas musculares para la ejecución del movimiento deseado.

- **los intercostales:** misma construcción con fibras rectas y oblicuas. El análisis de este músculo con las cadenas rectas y las cadenas cruzadas permite comprender su composición:
  - Las fibras oblicuas internas colaboran con el sistema cruzado (plano profundo).
  - Las fibras verticales medias colaboran con el sistema recto.
  - Las fibras oblicuas externas colaboran con el sistema cruzado (plano superficial).

Como todo músculo monoarticular, son pasivamente (excéntricos) los guardianes de la armonía de la apertura costal al inspirar, teniendo su papel activo (concéntrico) en la espiración.

La estructura responde a una función

Cadenas cruzadas y equilibrio

El movimiento desencadenado por el sistema cruzado tiende a preservar el equilibrio del cuerpo en el movimiento.

Hay un desplazamiento cruzado de las masas. Por ejemplo, cuando un hombro izquierdo va hacia delante y hacia abajo, el hombro derecho situado en oposición va hacia atrás y hacia arriba.

Este desplazamiento cruzado se vuelve a encontrar entre los miembros superiores e inferiores.

Estos movimientos de torsión se apoyan sobre los sistemas rectos. Son controlados a nivel de la columna por los músculos mono-articulares con un papel sobre todo propioceptivo, como el transverso espinoso.

Cadenas cruzadas y diafragma

La fisiología de este músculo se detalla en *Las cadenas musculares -tomo II-* pero me gustaría subrayar aquí su papel en la relación torsión y equilibrio (fig. 52).

La torsión es un atornillamiento de las estructuras que pierden parte de su altura en beneficio del movimiento y la estabilidad.

El diafragma será sensible a todos los movimientos:

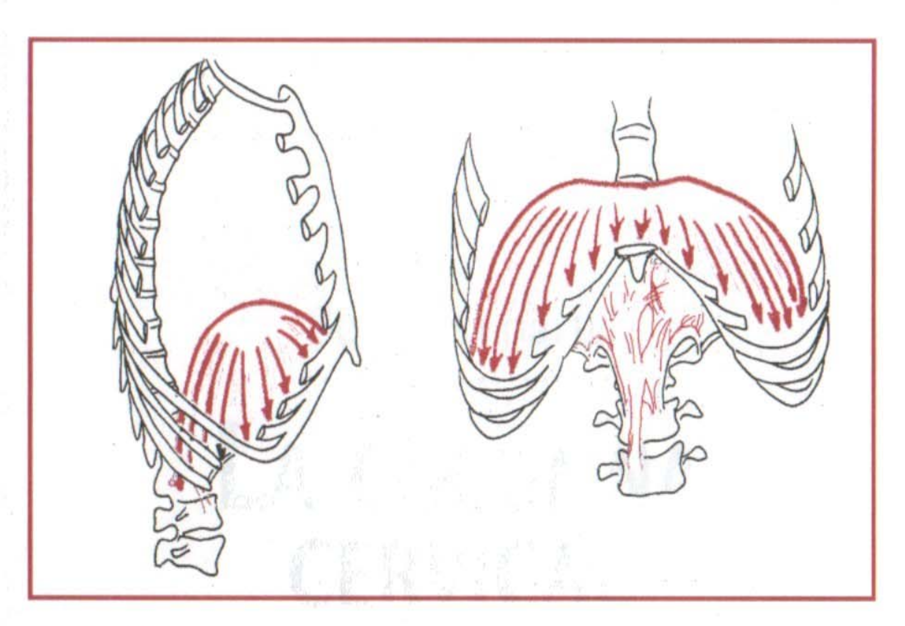
- sus pilares posteriores están en relación preferente con las cadenas de extensión,
- su fascículo anterior está en relación privilegiada con las cadenas de flexión por los rectos abdominales,
- los fascículos laterales son las cadenas cruzadas.

El diafragma controlará con su forma circular, el movimiento de torsión con relación a la línea de gravedad y a su apoyo abdominal.

No debemos sorprendernos si en cualquier actitud de torsión se cierra el esquema funcional.

Esta pérdida de movilidad repercute en todas las demás funciones, especialmente la respiratoria.

El diafragma es el músculo clave de la vida que funciona de manera imperativamente permanente, pero sobre un ritmo intermitente. Muy entrenado, podemos deducir que nunca se verá espontáneamente debilitado.



▼ ***Figura 52***
El diafragma (según Kapandji)

Si su acción, por ejemplo para la respiración, es insuficiente, significa que no puede hacer más.

La solución de este problema no pasa por una reeducación (¡como si no supiera respirar!) sino por una liberación de las estructuras propias del diafragma y de las estructuras a distancia que le impiden funcionar plenamente.

Como este músculo está en relación estrecha con el plano parietal y visceral, sufrirá todas las disfunciones de uno y otro. Puede convertirse en su prisionero.

Devolved la libertad de movimiento a cualquier estructura y cumplirán totalmente sus funciones.

El diafragma es el catalizador de las funciones parietales y viscerales, sólo pide funcionar. Liberadlo y se obtendrá una relajación emocional de la persona.

En un esquema fisiológico, la función gobierna la estructura.
En un esquema patológico, la estructura gobierna la función.

Segunda parte

LA COLUMNA CERVICAL

INTRODUCCIÓN

Las cadenas musculares del tronco nos han permitido ver cómo esta unidad funcional de base era capaz de asegurar su equilibrio y sus movimientos. Ahora podemos añadir la unidad funcional de la cabeza y de la columna cervical.

Es notable constatar que las soluciones funcionales de esta unidad son idénticas a las del tronco y, lógicamente, como que la anatomía es la resultante de una función, volveremos a encontrar grandes semejanzas anatómicas.

Por ejemplo: las estructuras óseas forman una cifosis y unas lordosis.

Como que la cifosis tiene una finalidad de protección (cráneo), se adaptará al movimiento, lo preparará dándole un punto relativamente fijo, pero el movimiento se expresará sobre todo a nivel de la columna cervical.

La lordosis está al servicio del movimiento.

La columna cervical soporta la esfera cefálica, nace en la esfera torácica, asegurando la relación entre el tórax y la cabeza, deberá mantener, asegurar una buena coordinación entre las dos. Pero al mismo tiempo, tendrá, por el sistema de cadenas musculares, que preservar una cierta independencia para que la cabeza pueda liberarse de las influencias procedentes de zonas inferiores:

- prioridad para la horizontalidad de la mirada,
- prioridad para el equilibrio = oído interno.

Como que la columna cervical está al servicio del movimiento, las cadenas musculares tienen que engendrar todo tipo de movimientos:

- flexión - extensión.
- torsión o flexión lateral - rotación.

Los movimientos de flexión-extensión (llamados también antexión-postexión para evitar las confusiones entre las lordosis y cifosis) dependen:

- de las cadenas rectas anteriores: enrollamiento.
- de las cadenas rectas posteriores: enderezamiento.

Los movimientos de torsión dependen de las cadenas cruzadas.

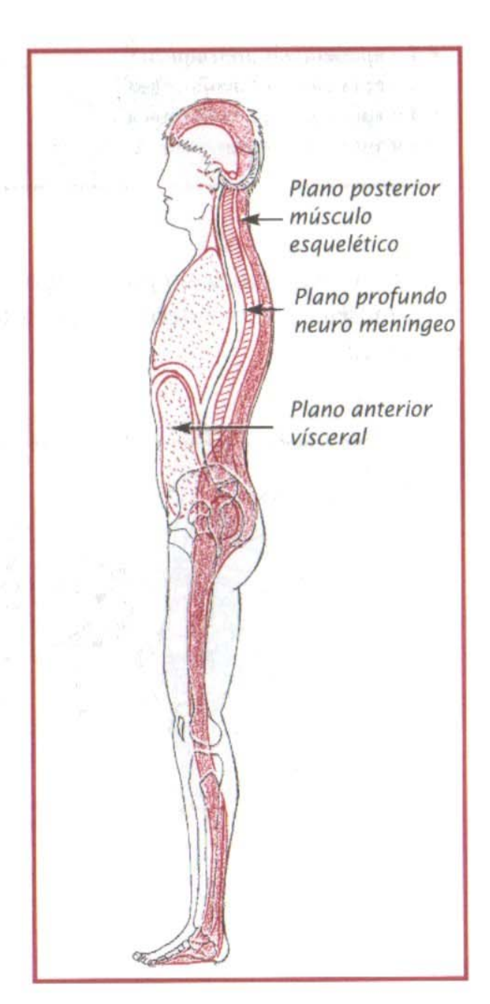
LA CADENA ESTÁTICA

Al igual que el tronco, esta cadena *conjuntiva* tiene como finalidad asegurar:

- la estática músculo-esquelética → *plano posterior*
- la estática neuro-meníngea → *plano profundo*
- la estática visceral → *plano anterior*

La cualidad de esta cadena es ser económica.

El tejido conjuntivo responderá perfectamente a esta función. Además, proporcionará informaciones propioceptivas para la musculatura paravertebral.



▼ ***Figura 53***
La cadena estática

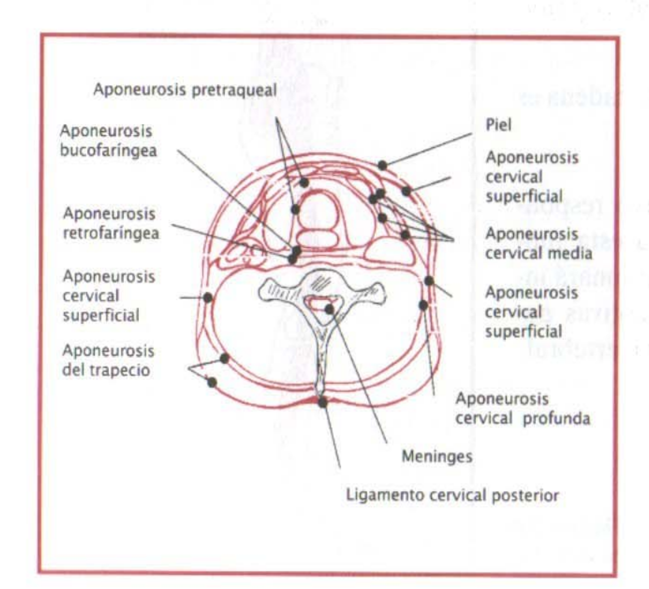
Composición de la cadena estática

PLANO POSTERIOR
- El ligamento cervical posterior
- Las aponeurosis de los trapecios superior y medio
- La aponeurosis cervical superficial
- La aponeurosis cervical profunda

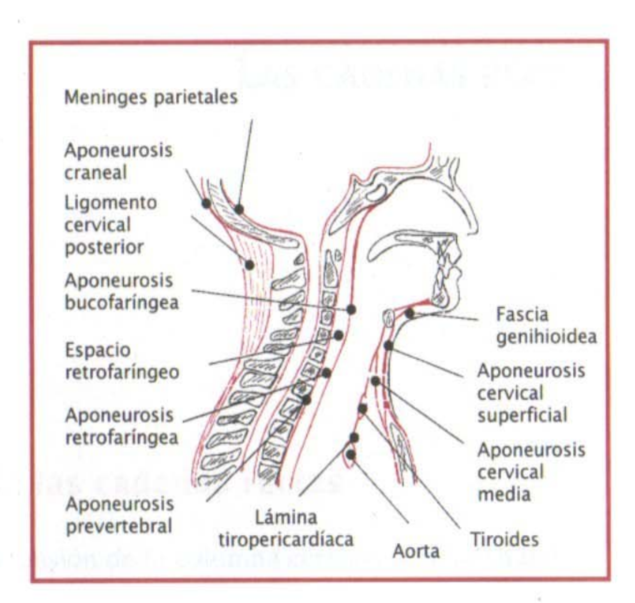
PLANO PROFUNDO
- Las meninges medulares parietales y viscerales

PLANO ANTERIOR
- La aponeurosis cervical superficial
- La aponeurosis cervical profunda
- La aponeurosis pretraqueal
- La aponeurosis bucofaríngea
- La aponeurosis retrofaríngea
- La aponeurosis prevertebral

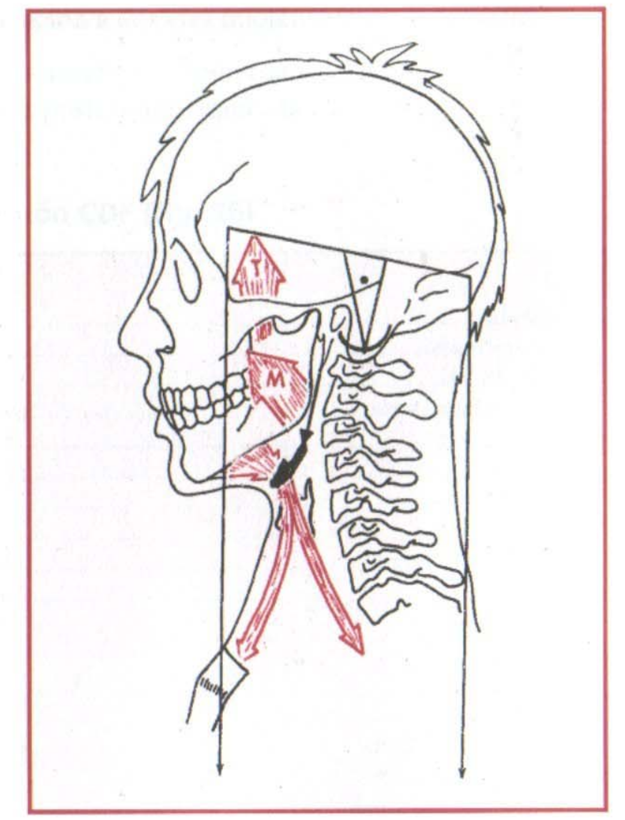
La cadena estática conjuntiva aportará informaciones propioceptivas a los músculos paravertebrales que intervendrán en el reequilibrio y el movimiento.



▼ ***Figura 54***



▼ ***Figura 55***



▼ ***Figura 56***
Las cadenas de flexión

Composición de las cadenas rectas

La flexión y la extensión de la columna cervical dependen del sistema recto.

Se efectúan con relación a dos ejes miotensivos importantes:

- las cadenas rectas anteriores izquierda y derecha,
- las cadenas rectas posteriores izquierda y derecha.

Las cadenas de flexión CDF (fig. 56)

PLANO SUPERFICIAL	
• **El subclavio**	*subclavius*
• **El esternotiroideo**	*sternothyroideus*
• **El tirohioideo**	*thyrohyoideus*
• **El esternocleidohioideo**	*sternocleidohyoideus*
• **El geniohioideo**	*geniohyoideus*
• **El geniogloso**	*genioglossus*
• **El estilohioideo**	*stylohyoideus*
• **El masetero**	*masseter*
• **El pterigoideo interno**	*pterygoideus medialis*
• **El temporal (fx medio)**	*temporalis*
PLANO PROFUNDO	
• **El largo del cuello**	*longus colli*
• **El recto anterior**	*longus capitis*
• **El recto menor anterior**	*rectus capitis anterior*
• **El recto lateral**	*rectus capitis lateralis*

según Perlemuter (Masson)

Línea alba

▼ **Figura 57**

Este eje muscular anterior une el tórax a la cabeza enlazando:

- la clavícula
- el esternón
- el cartílago tiroideo
- la mandíbula
- el temporal

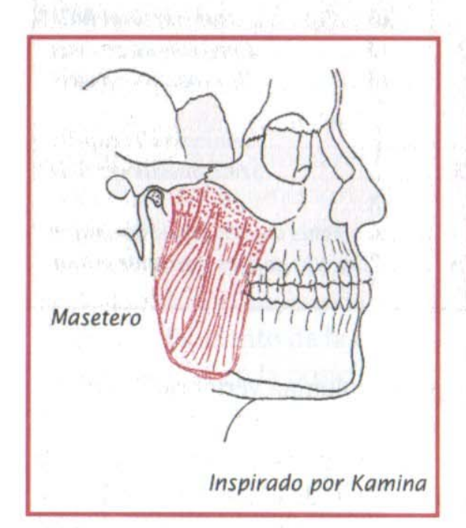
Los músculos de la cadena de flexión llevan el nombre del enlace óseo que aseguran.

En el plano profundo, el recto menor anterior de la cabeza y el recto lateral de la cabeza son músculos dedicados únicamente a la unidad funcional: occipucio – atlas – axis OAA

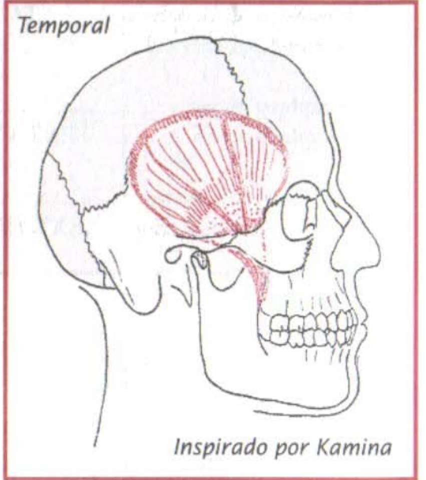
Observación: La cadena de flexión a nivel cervical presenta, al igual que la cadena de flexión del tronco, un centro del hueso hioides, equivalente del ombligo y una línea alba.

Por debajo del hueso hioides, esta línea alba está apretada y se compone de haces, equivalentes a los haces de los grandes rectos del abdomen.

Por encima del hueso hioides, como por encima del ombligo, esta línea alba permite una diátasis fisiológica para la masticación, la deglución (fig. 57).



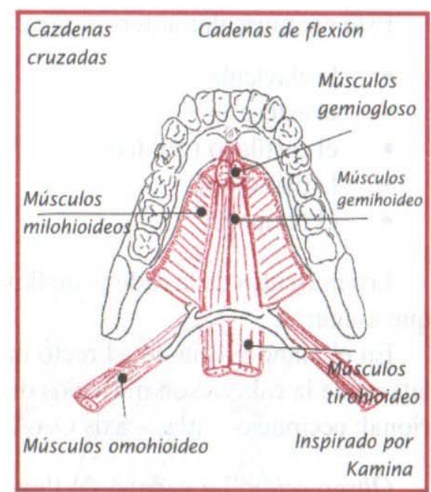
▼ ***Figura 58***
La cadena de flexión



▼ ***Figura 59***
La cadena de flexión



▼ ***Figura 60***
La cadena de flexión



▼ ***Figura 61***
La cadena de flexión

Las cadenas de extensión CDE (Figs. 68 a 71)

• El transverso espinoso		c3	*transversospinalis*
• El transverso del cuello	EXT.C7	c3	*longissimus cervicis*
• El sacrolumbar cervical		c3	*ilio costalis cervicis*
• El complexo mayor		OCCIPUTO	*semispinalis capitis*
• El complexo meno	EXT. C3		*semispinalis cervicis*
• El recto mayor posterior		O	*rectus capitis posterior major*
• El recto menor posterior	EXT. O/A	A A	*rectus capitis posterior minor*

La cadena posterior está formada por la columna vertebral, los discos y los músculos paravertebrales.

La cadena articular está diseñada para responder a una función de apoyo: discos-vertebras. El papel de las cadenas de extensión será permitir y controlar la movilidad de esta cadena articular. Por sus cortos músculos, también son el motor que equilibra y atempera el eje anterior.

En el plano profundo, los músculos grandes rectos posteriores y pequeños rectos posteriores sólo están dedicados a la unidad funcional: occipucio – atlas – axis (equivalente del sacro L5-L4 en posición invertida).

Analicemos ahora la función de las cadenas rectas de flexión y de extensión de la columna cervical.

Funciones de las cadenas rectas

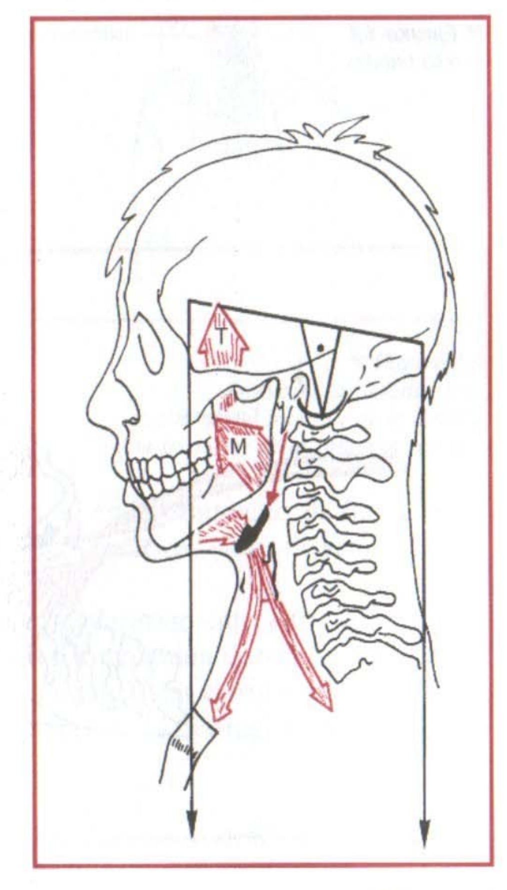
El enrollamiento de la cabeza

La contracción de los músculos supra e infrahioides ocasiona el enrollamiento del raquis cervical y lleva al mentón a contactar con el esternón (fig. 62).

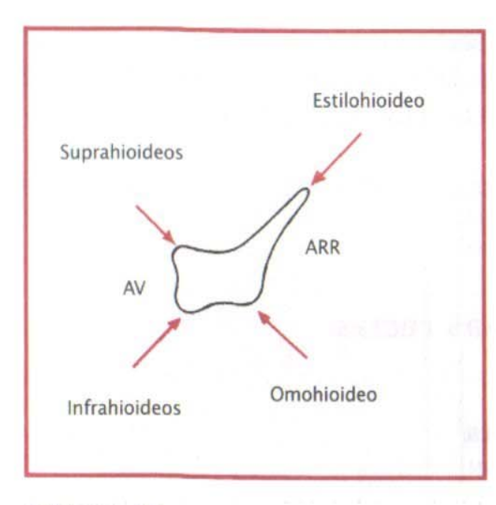
El hioides está en suspensión entre los músculos que se extienden del mentón al esternón y del temporal al omóplato (fig. 63).

Durante la contracción, el grupo muscular mentón-esternón se acorta pero su relevo hioideo no se anterioriza, se estabiliza por la tensión excéntrica de los músculos estilo-hioideo y omohioideo.

El enrollamiento de la cabeza se facilita en la posición vertical por el peso cefálico. Este movimiento está entonces controlado por las cadenas de extensión que frenan el enrollamiento.



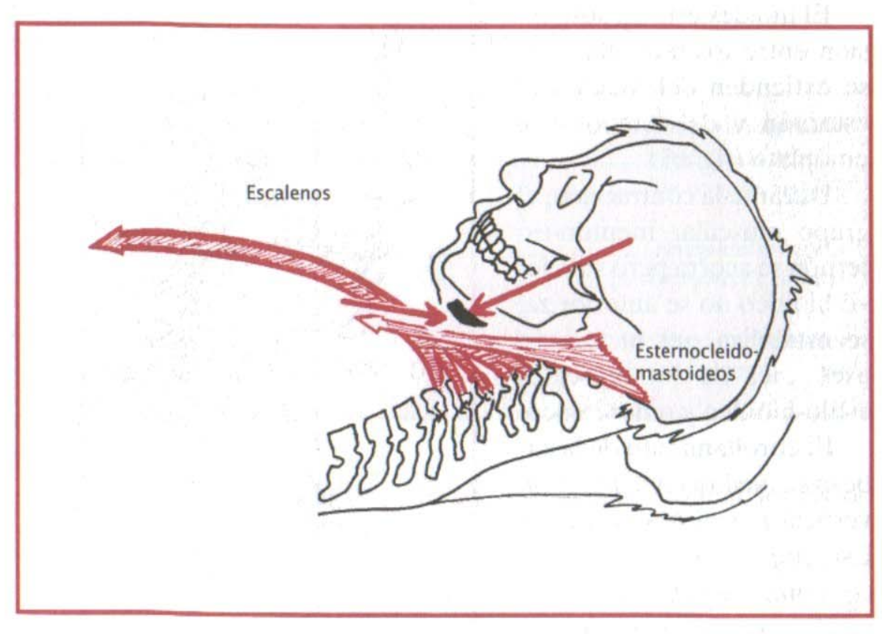
▼ ***Figura 62***



▼ ***Figura 63***
Hueso hioides

Pero en decúbito dorsal o después de determinados esfuerzos importantes, a los músculos hioideos los ayudarán los esternocleidomastoideos (ECM) y los escalenos (fig. 64).

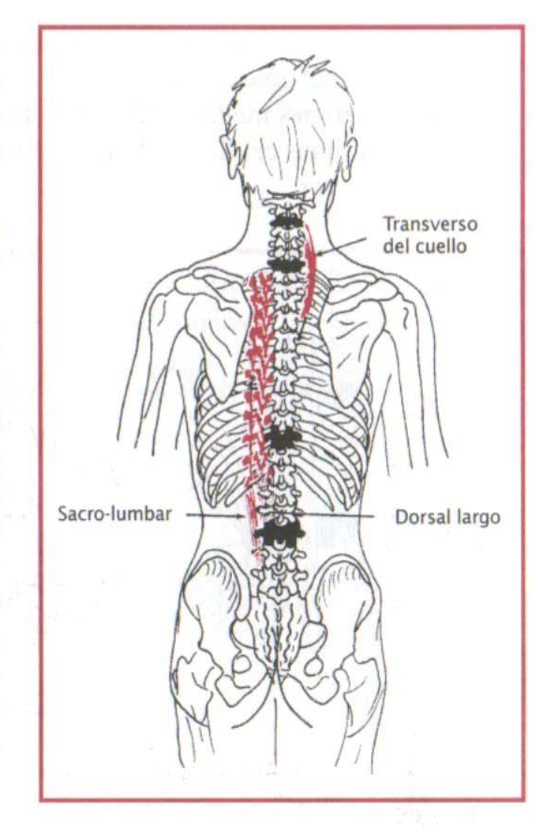
Los esternocleidomastoideos y los escalenos sólo se pueden solicitar de una manera excepcional, pues tienen otra finalidad:



▼ ***Figura 64***
Enrollo

- Los esternocleidomastoideos están al servicio de la cefalogiria, del sistema de equilibrio;
- los escalenos tienen sobre todo una prioridad respiratoria.

La mandíbula debe considerarse como un miembro cefálico. Su análisis deberá realizarse teniendo en cuenta su relación centrada en el temporal. Los problemas de mal oclusión, de respiradores bucales, de fonación, de deglución, podrán analizarse de forma lógica y coherente a partir de la organización de las cadenas musculares.



▼ ***Figura 65***
Relevo de la cadena recta posterior del tronco y de la cadena recta posterior de la columna cervical

Enderezamiento de la columna cervical

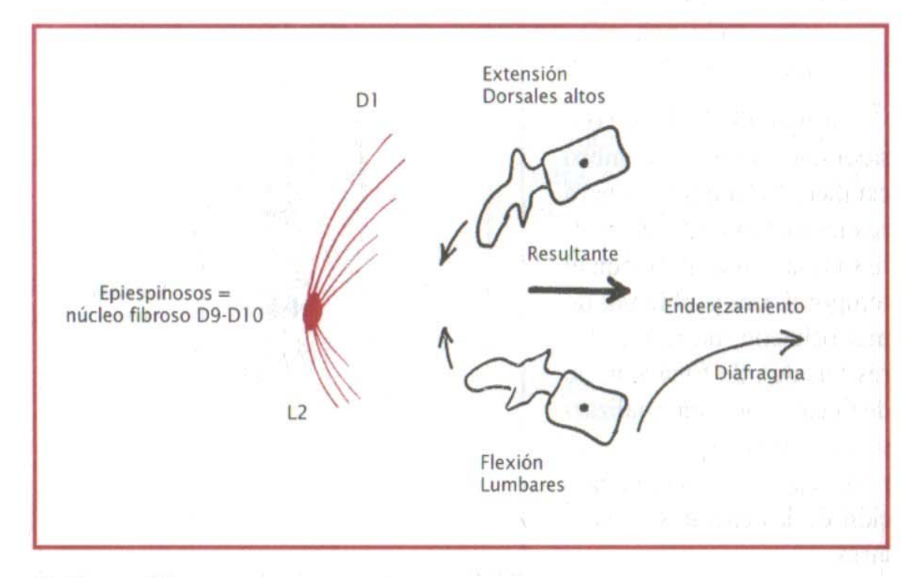
Igual que en la aproximación, el enderezamiento de la columna cervical se organiza a partir de raíces torácicas (zona de semifijación) (fig. 65).

La musculatura encargada del enderezamiento para responder a esta fisiología deberá insertarse en la columna dorsal, subir hasta el occipital ocupando una posición media. Estas estructuras musculares deberán ser un relevo del epiespinoso y del diafragma, músculos claves del enderezamiento del tronco.

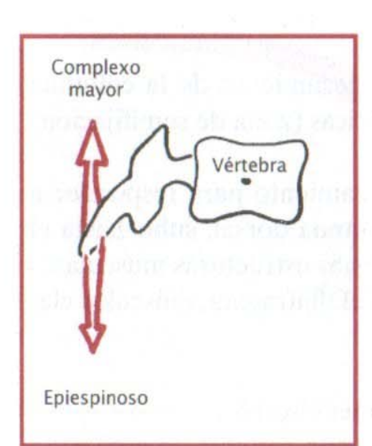
Los complexos cumplen estas condiciones (fig. 68).

Durante el enderezamiento de la columna cervical, el complexo mayor tiene:

– sus inserciones bajas: seis primeras apófisis transversas dorsales fijadas por el epiespinoso,
– sus inserciones medias: C7 + D1 + las apófisis transversas de las cuatro últimas cervicales, fijadas por el transverso del cuello y el sacro-lumbar.



▼ ***Figura 66***
Unidad funcional del tronco



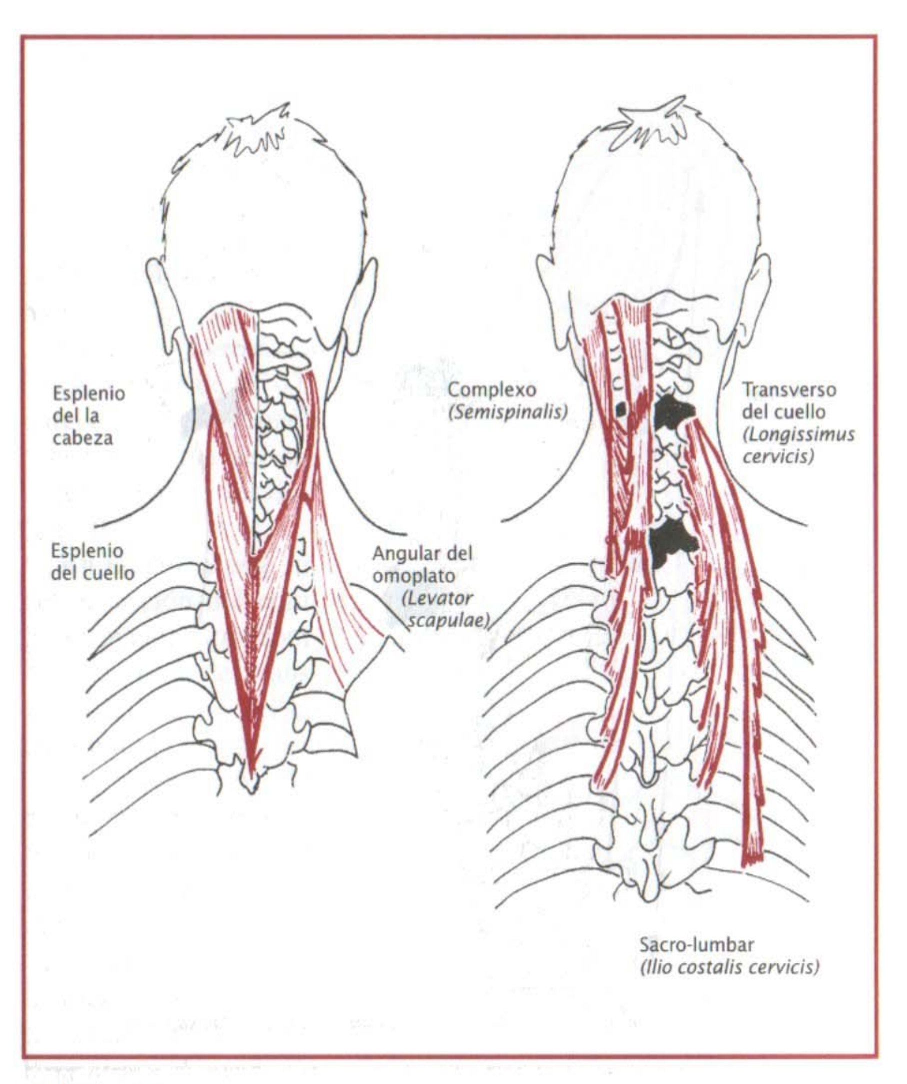
▼ ***Figura 67***

Como que las inserciones bajas y medias son fijas, el complexo mayor puede actuar en sus inserciones altas sobre el occipital.

La acción del complexo mayor es completada por la del complexo menor.

Inserciones:

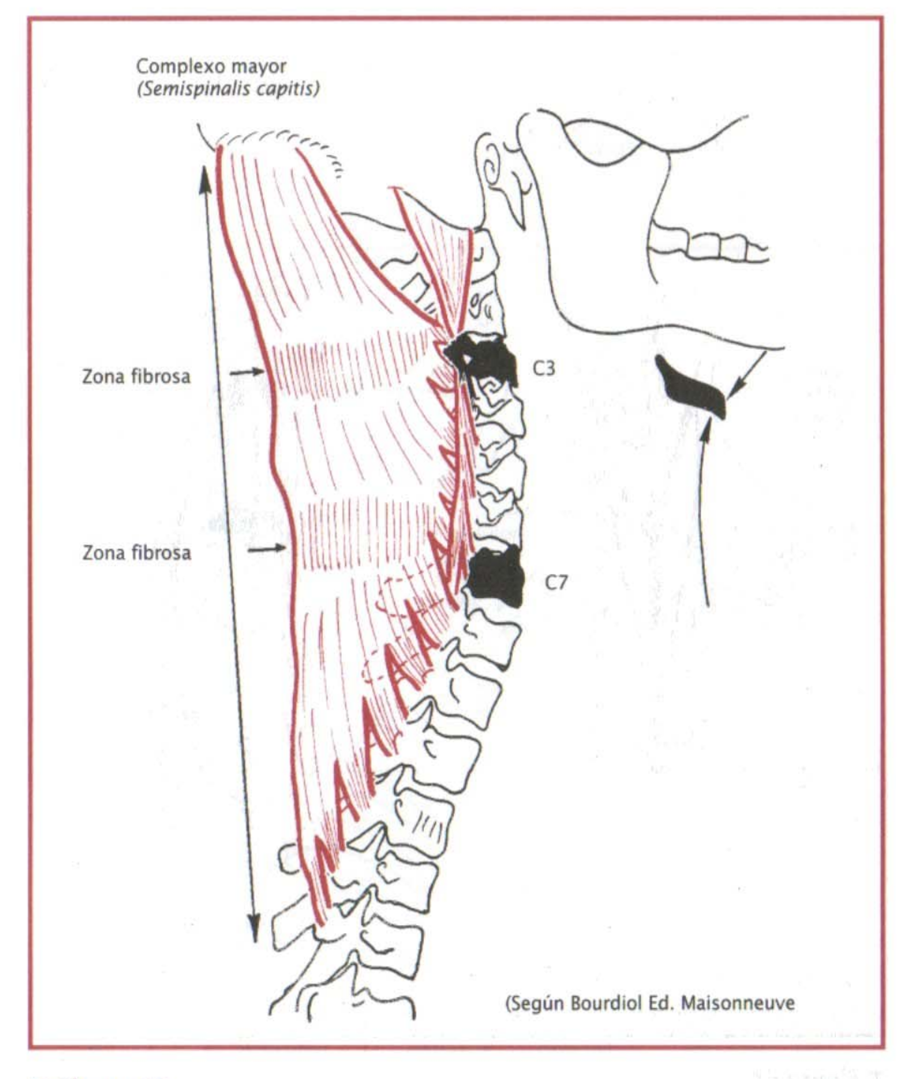
– apófisis transversas de las cuatro últimas cervicales y primera dorsal.



▼ ***Figura 68***
La cadena de extensión de la columna cervical (según Kapandji)

– parte posterior de la apófisis mastoides e inicio de la línea curva occipital.

La acción del complexo menor da más estabilidad y eficacia lateral al enderezamiento cervical.



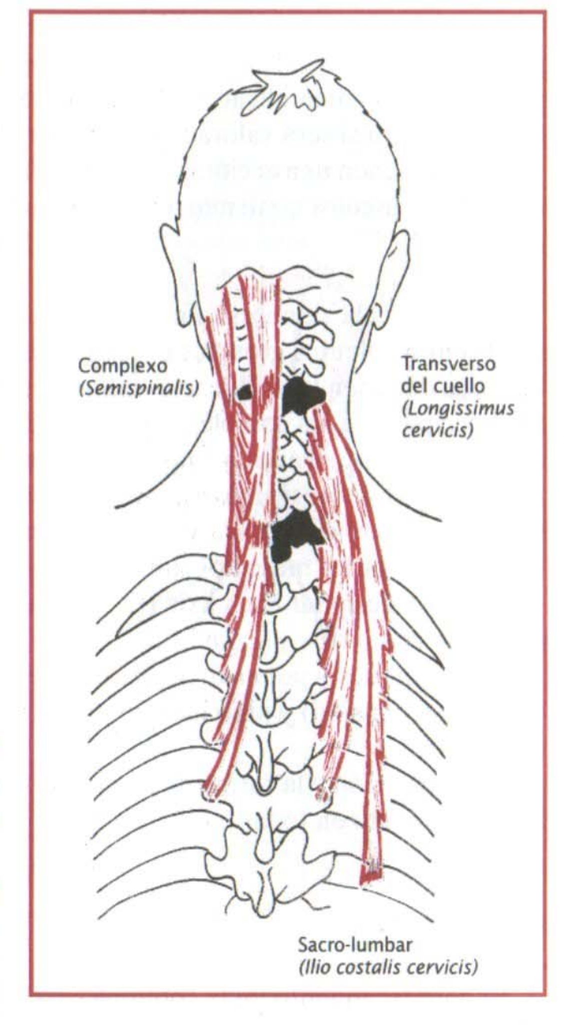
▼ ***Figura 69***

Anotaciones: El complexo mayor presenta dos zonas fibrosas al nivel C3 y C7 (fig. 69).

Cuando las estructuras musculares se equipan con elementos fibrosos, es que a este nivel hay tensiones constantes. Las estructuras se adaptan a la fisiología.

La zona fibrosa en el tercio superior parece firmar o marcar un nivel de convergencia de fuerzas valorando C3 y el hioides, plataforma de la torsión. (Ver hueso hioides, pág. 119).

La zona fibrosa situada a nivel de C7-D1 parece que corresponde a la plataforma del enderezamiento cervical (fig. 70).



▼ ***Figura 70***
(según Kapandji)

En efecto, a este nivel, la acción del complexo mayor está acompañada por la del transverso del cuello y del sacro-lumbar.

El transverso del cuello y el epiespinoso tienen una constitución anatómica idéntica (láminas de resorte). El transverso del cuello uniendo las apófisis transversas de D5 a C3 deja libre C7 alrededor de la cual se organiza. Su acción se ve reforzada lateralmente por la del sacro-lumbar (porción cervical).

Esta construcción muscular alrededor de C7, da valor a este nivel como plataforma para el enderezamiento.

Pero la acción de los complexos obliga a la cabeza a participar en el enderezamiento. De ahí la necesidad de una musculatura anexa que sólo provoque el enderezamiento cervical.

El transverso del cuello y el sacro-lumbar cervical tienen este papel. Están descentrados con relación al eje medio; para dejar la trayectoria de máxima eficacia a los complexos (peso de la cabeza), su acción específica será valorada en las latero-flexiones.

Ya que tienen una acción específica sobre el enderezamiento, ¿por qué estos músculos no tienen inserciones sobre las primeras vértebras cervicales?

Como la cabeza necesita independencia, no deber ser parasitada por los movimientos groseros procedentes de zonas inferiores. Por lo tanto, se detienen las influencias inferiores a nivel de C3 (puente hasta el occipital de los complexos y de los ECM). Incluso el transverso espinoso detiene su acción a nivel de C3, estableciendo el vértice de la pirámide de los transversos espinosos a nivel de la apófisis espinosa de C2 una relación cualitativa y no de fuerza con la pirámide invertida constituida por los músculos sub-occipitales (fig. 71).

La zona occipital-atlas axis (OAA) tiene su propia musculatura, que tiene como base el cráneo.

Está compuesta por cuatro músculos rectos (en relación con las cadenas de extensión) y músculos oblicuos (en relación con las cadenas cruzadas).

Su disposición y la forma de su brazo de palanca les dan el control del movimiento en todas las direcciones.

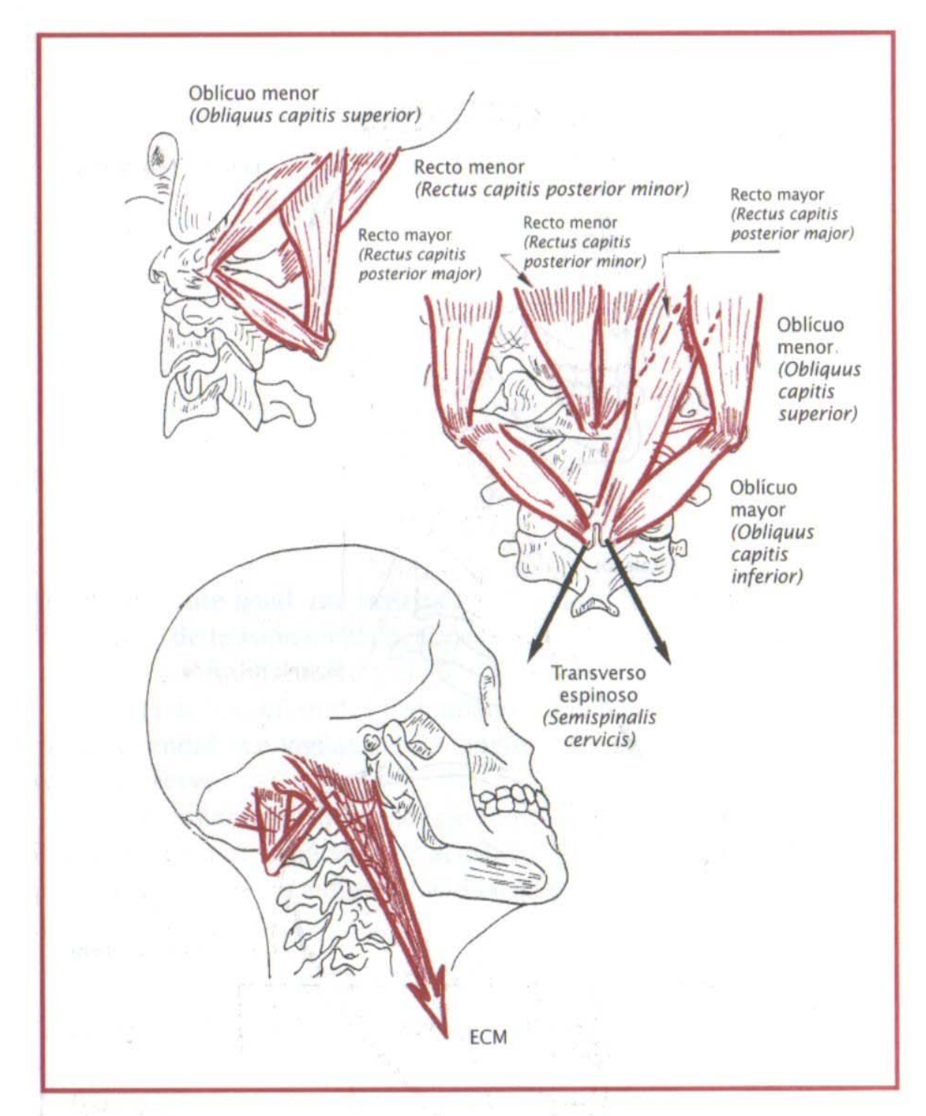
En conclusión

El enderezamiento de la columna cervical depende del transverso del cuello y del sacro-lumbar cervical. Si la cabeza está implicada en este enderezamiento, habrá participación de los complexos. La zona occipital-atlas-axis tiene su propia musculatura para asegurar su autonomía.

Si el enderezamiento necesita un esfuerzo importante, el trapecio superior (como que el omóplato está fijado por las otras inserciones de este mismo músculo) podrá ser solicitado.

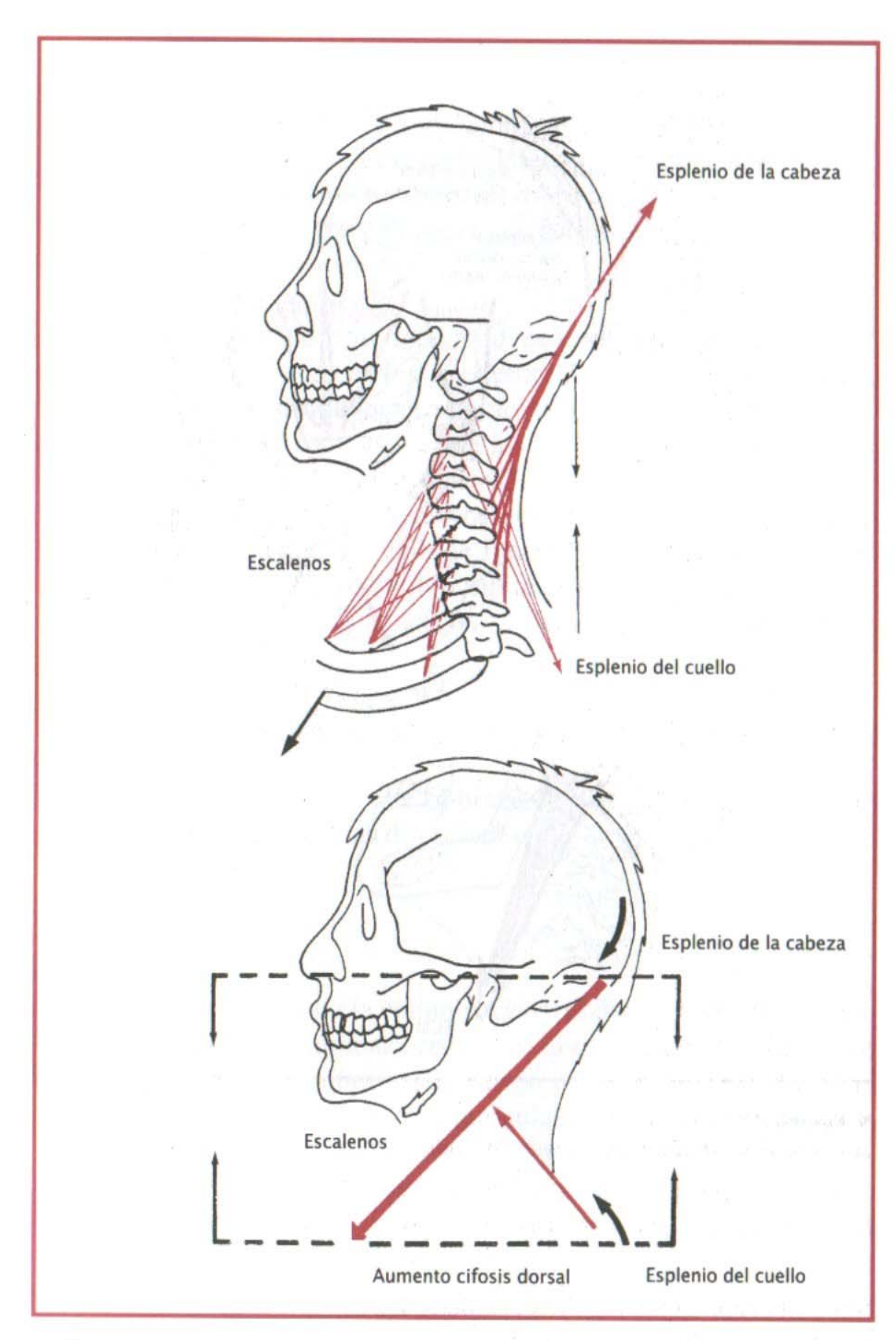
Con él puede colaborar el esternocleidomastoideo.

Voluntariamente no he comentado la función de los esplenios, que tienen sobre toda una acción de deslordosis (ver más adelante).



▼ Figura 71
Los músculos sub-occipitales (según Kapandji)

Sin embargo, en los cuadros crónicos, los esplenios de la cabeza y los escalenos pueden crear una hiperlordosis, cerrada por los esplenios del cuello estableciendo una hipercifosis dorsal alta (fig. 72).



▼ ***Figura 72***
Hundimiento cervical

Sistema antigravitacional y de autocrecimiento

Exactamente igual que ocurría en el tronco, hemos notado que el exceso de tensión en el encadenamiento formado por las cadenas rectas lleva al hundimiento y al aumento de las curvaturas.

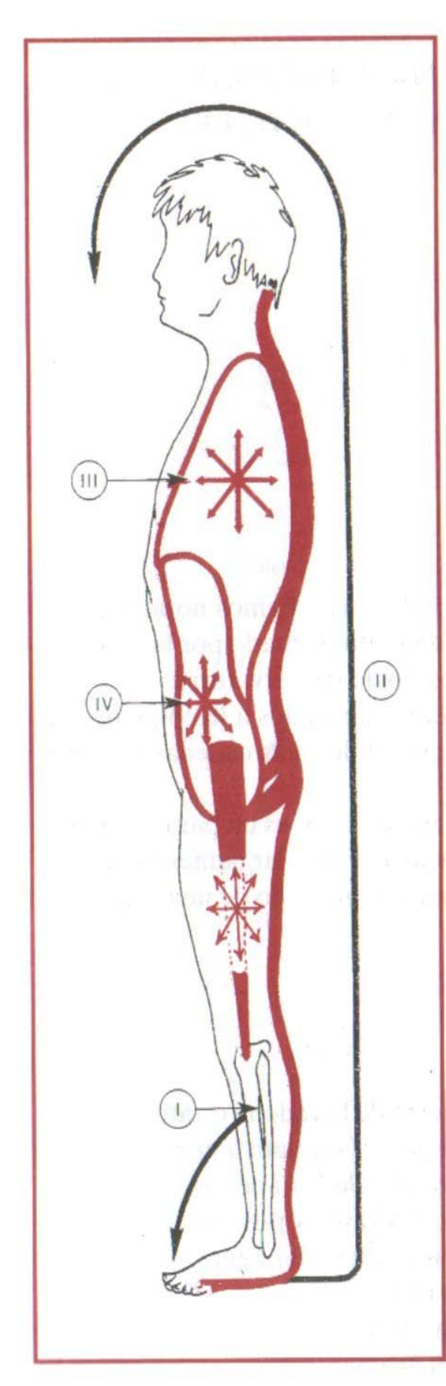
A nivel de los diferentes tratamientos aplicados a la columna cervical, se tendrá que vigilar que la longitud de estas cadenas musculares se conserve.

El alargamiento de estas cadenas musculares, es un parámetro más importante que su capacidad de acostarse. Este alargamiento es recuperado por el sistema antigravitacional en provecho de una expansión de las estructuras.

Sistema antigravitacional

Éste depende de la ausencia de cierre de la cadena estática y de las cadenas musculares. Al escoger una posición relativamente en desequilibrio anterior, el cuerpo se aprovecha de los apoyos intra-torácicos e intra-abdominales reclamando las fascias posteriores. Esto se traduce a nivel cervical en la tensión vertical del ligamento cervical posterior (cadena estática posterior) (fig. 73).

Este crédito de longitud en el sentido vertical lo proporcionará la disminución de la amplitud sagital del ligamento cervical. Lo que es lo mismo que una deslordosis.



▼ *Figura 73*

Solución económica, puesto que se apoya sobre las cadenas óseas, fasciales y el tono muscular de los monoarticulares (vigilancia).

Solución satisfactoria para evitar la inercia y engendrar fácilmente los movimientos de la cabeza aprovechando este desequilibrio.

Sistema de autocrecimiento

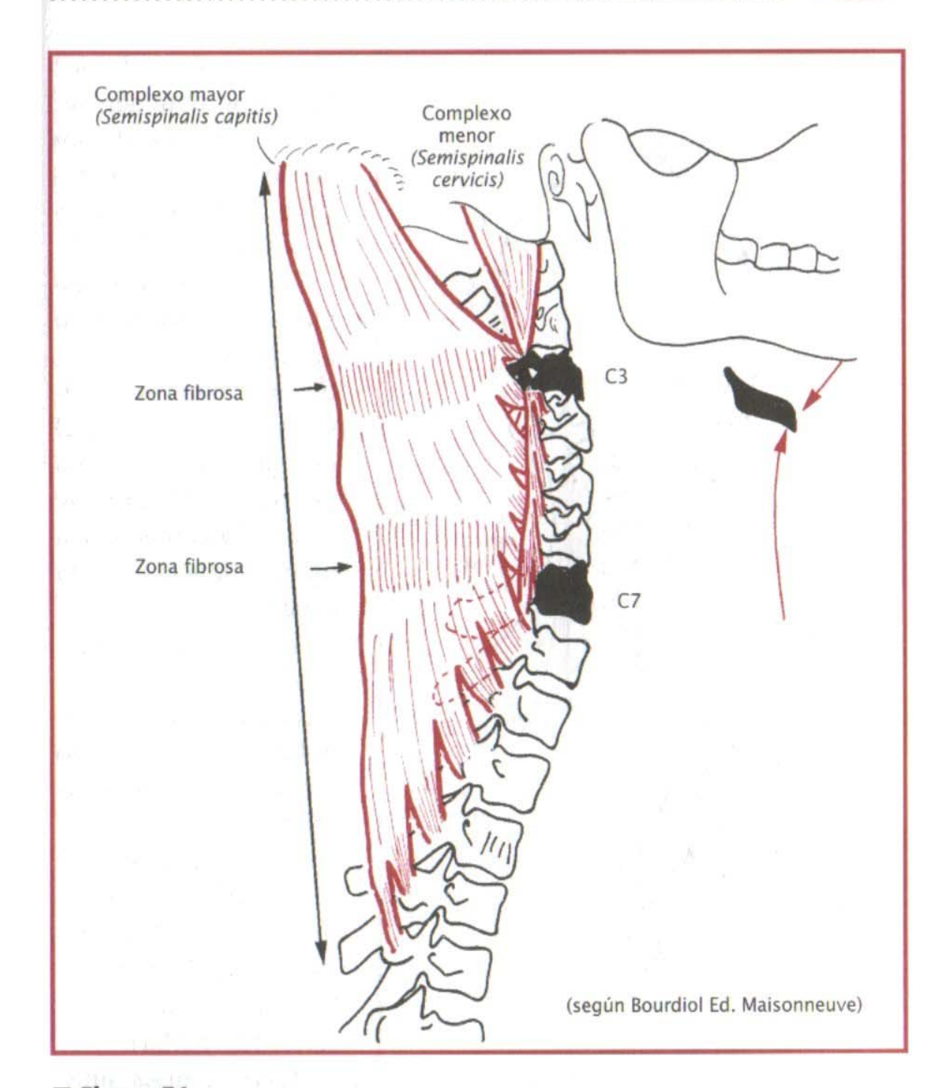
Este sistema utiliza también este desequilibrio anterior (peso de la cabeza, de los dos tercios hacia delante de la línea de gravedad) y lo refuerza por la contracción de los músculos de la cadena de flexión.

El ligamento cervical posterior, en este esquema, se encuentra en estado de tensión importante.

El cráneo y el ligamento cervical posterior se convierten en puntos relativamente fijos.

Las fibras musculares del complexo mayor se insertan en este tabique posterior (ligamento cervical posterior).

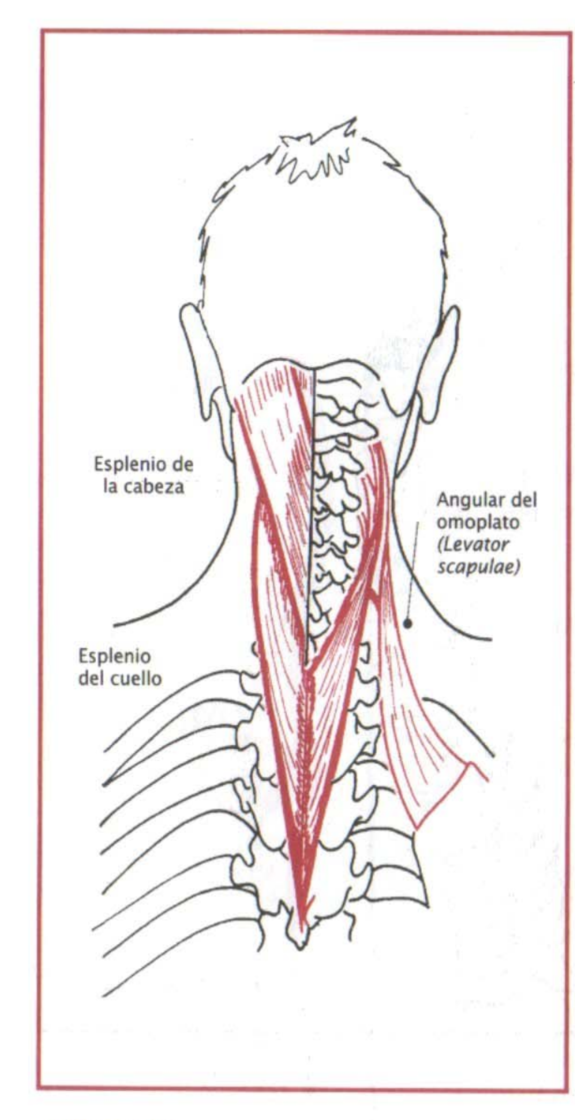
Como que la parte posterior de este músculo es fija, las digitaciones anteriores pueden ocasionar el borramiento de la curvatura cervical (fig. 74).



▼ *Figura 74*
Sistema de autocrecimiento

Cambiando los puntos fijos del músculo se puede invertir su acción: este sistema de auto-crecimiento encuentra dos aliados eficaces: el esplenio de la cabeza y el esplenio del cuello (fig. 75).

El esplenio de la cabeza y el esplenio del cuello diferenciados en anatomía encuentran su unidad de función en el sistema de auto-cre-



▼ **Figura 75**
Los esplenios (según Kapandji)

cimiento. Cuando los esplenios obtienen un punto fijo craneal y un punto fijo dorsal, la resultante de su acción es la deslordosis (fig. 76).

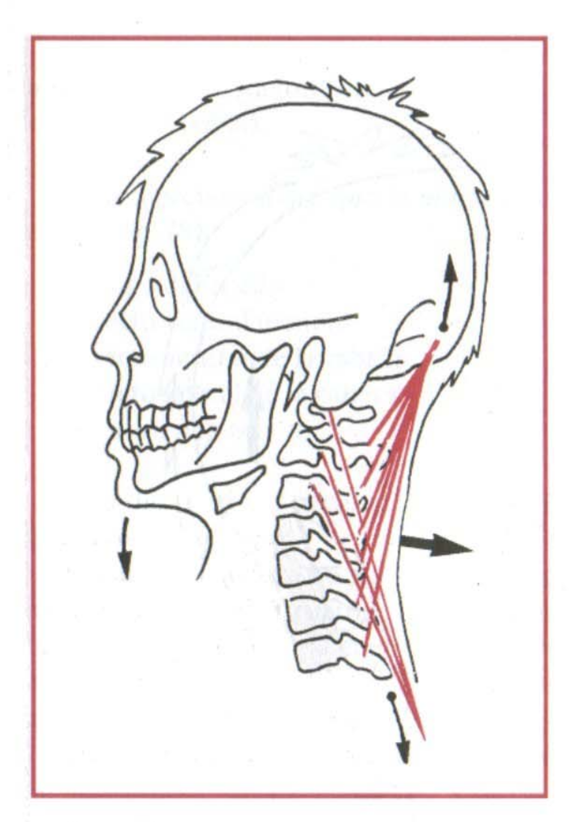
Anotación: Los esplenios se insertan en las apófisis transversas de las primeras cervicales (cuello) y en el occipital (cabeza). La puesta en marcha de este sistema bloquea la independencia de la cabeza.

La acción de los esplenios a nivel de la lordosis cervical es similar a la del cuadrado lumbar en la lordosis lumbar.

También es similar a la acción de los isquiotibiales y de los gemelos a nivel de la lordosis del miembro inferior (la rodilla).

Estos grupos musculares pueden ser lordosantes o delordosantes.

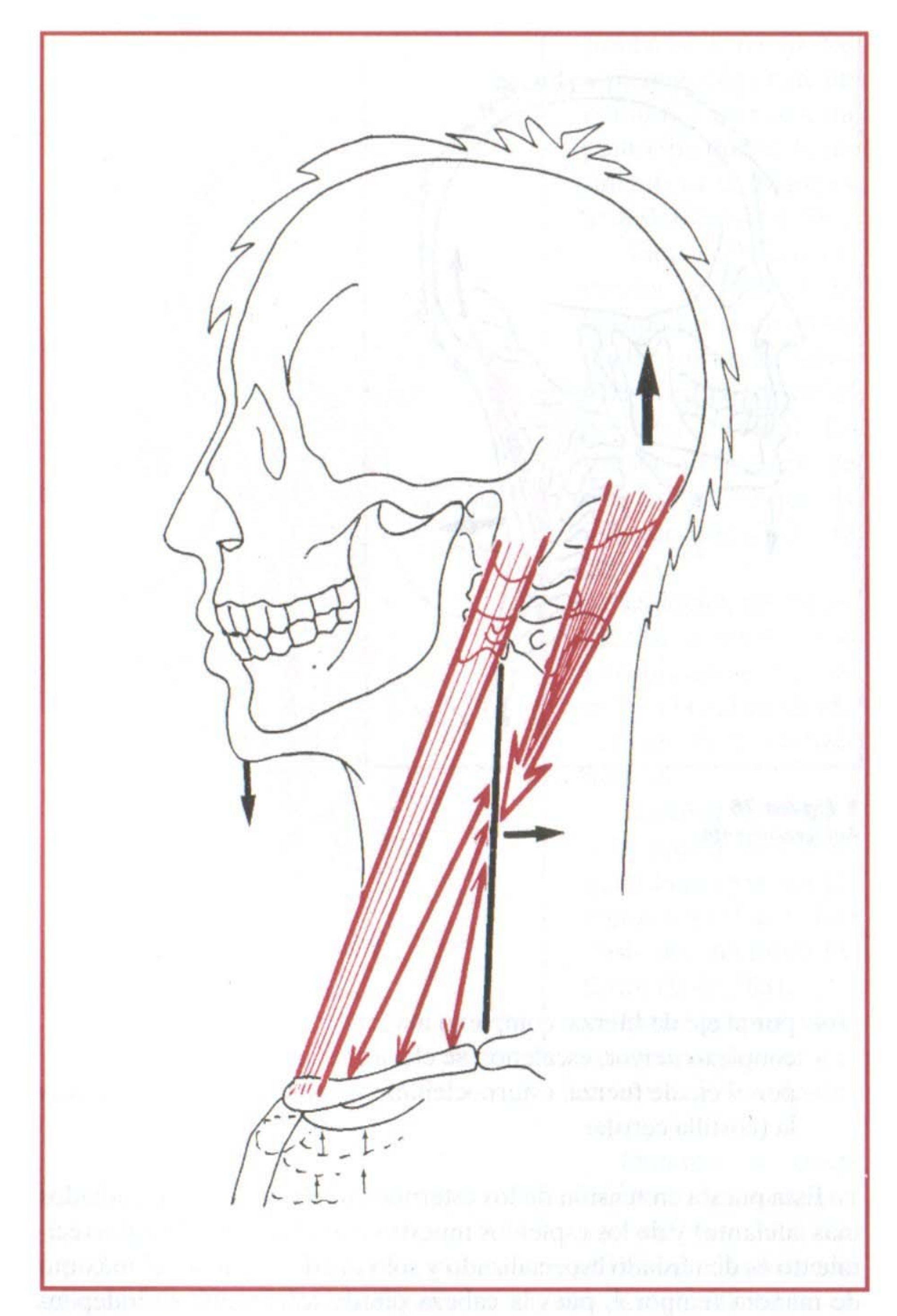
Durante el crecimiento, la columna cervical se rectifica, alargando la distancia cráneo-tórax. Ello tiene como consecuencia elevar la parrilla costal en su parte anterior (fig. 77).



▼ **Figura 76**
Autocrecimiento

- por el eje de fuerza: complexo mayor,
- conplexo mayor, escalenos, se elevan las dos primeras costillas,
- por el eje de fuerza: esternocleidomastoideo, se eleva la clavícula (costilla cero).

Esta puesta en tensión de los esternocleidomastoideos (estudiados más adelante) y de los esplenios muestra que el sistema de autocrecimiento es demasiado especializado y sólo puede funcionar al máximo de manera temporal, pues la cabeza pierde totalmente su independencia.



▼ **Figura 77**
Relalción escaleno-complexo

Este análisis nos confirma el posicionamiento de los sistemas de autocrecimiento (delordosis) detrás de las lordosis vertebrales (cervical-lumbar-rodilla).

Se comprende ahora que *la musculatura prevertebral* anterior del cuello (fig. 78):

- largo del cuello
- recto ventral menor.
- recto ventral de la cabeza.
- recto lateral de la cabeza.

sea poco importante.

Esta discreción es necesaria para que no haya conflicto con el eje tráqueo-esofágico.

Si esta musculatura no puede tener un papel cuantitativo, tiene un papel cualitativo de "guardián" del buen movimiento articular vertebral (como todo músculo monoarticular). No es necesario que realice el movimiento, sólo que lo controle. Por ello, tendrá un papel propioceptivo en flexión pero también en extensión.

Tiene un papel similar al transverso espinoso en el plano posterior.

Conclusiones

En el esquema estático tenemos un equilibrio entre los sistemas rectos y el sistema anti-gravitacional (SAG).

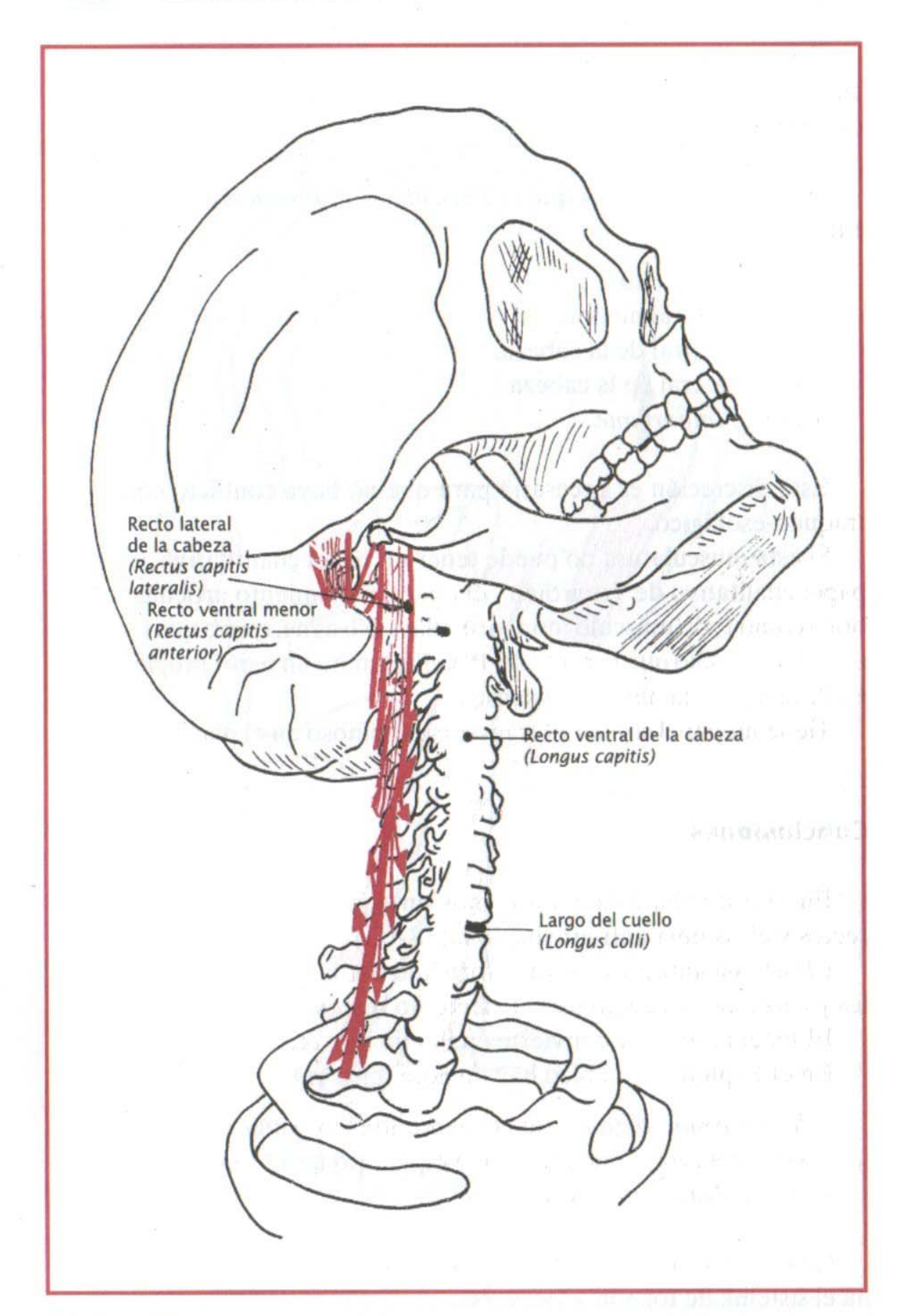
El sistema anti-gravitacional formado por las cadenas óseas, fasciales y las mono-articulares es el elemento resorte.

El sistema recto se convierte en dominante en el envejecimiento.

En el esquema dinámico hay un equilibrio entre:

- *los sistemas cruzados* que engendran el movimiento.
- *el sistema recto* que asegura el equilibrio antero-posterior,
- *y el sistema anti-gravitacional.*

Cuanto más se reclama el sistema de auto-crecimiento, más se frena el sistema de torsión y viceversa.



▼ ***Figura 78***
Músculos anteriores prevertebrales del cuello (según Kapandji)

LAS CADENAS CRUZADAS

Con el sistema de enrollamiento y de enderezamiento hemos visto la organización del cuerpo en el plano sagital.

El sistema cruzado asegura el movimiento de torsión respondiendo al movimiento en las tres dimensiones del espacio.

Cuanto más el sistema recto se orienta hacia la estática, más el sistema cruzado se orienta hacia el movimiento. Estos dos sistemas no son antagonistas, sino complementarios.

El sistema cruzado necesita al sistema recto para expresarse y, en este sentido, el sistema recto participa en el movimiento. El sistema recto es la "contención suave" del movimiento.

El sistema cruzado de la columna cervical presenta tres grados de independencia en su relación con el tronco.

- 1r. *grado*: independencia máxima.

Al efectuar el tronco un movimiento, la columna cervical queda completamente libre para compensar el posicionamiento del tronco y colocar la cabeza en la posición deseada.

- 2o. *grado*: independencia parcial.

La columna cervical está implicada parcialmente en el movimiento del tronco o de los miembros. Sólo el trípode occipital-atlas-axis queda libre para reequilibrar la cabeza. La influencia de las zonas situadas inferiormente se propaga hasta C3.

- 3r. *grado*: ausencia de independencia.

La columna cervical y la cabeza se requieren por completo para cooperar con el movimiento del tronco y de los miembros.

Las cadenas cruzadas anteriores CCA

PARTE SUPERIOR

- **El omohioideo D** .... OMOPLATO D .... *omohyoideus*
- **El digástrico I** .... HUESO HIOIDES .... *digastricus*
- **El milohioideo I** .... MANDÍBULA .... *milohioideus*
- **El temporal I (fx post)** .... TEMPORAL G .... *temporalis*

PARTE INFERIOR

- **El gran pectoral D (fx sup)** .... HÚMERO D .... *pectoralis major*
- **El SCMI** .... ESTERNÓN TEMPORAL I .... *sternocleidomastoideus*

Las CCA de la columna cervical vienen a continuación de las CCP del tronco. Recordemos.

- **El cuadrado lumbar a I** .... *quadratus lumborum*
  fibras ilio-lumbares I
- **El haz ilio-lumbar I** .... *erector spinae-ilio-lumborum*
  masa común
- **El cuadrado lumbar a D** .... *quadratus lumborum*
  fibras costo-lumbares D .... *costalis lumborum*
- **El serrato dorsal caudal D** .... *serratus posterior inferior*
- **Los intercostales correspondientes** .... *intercostales*

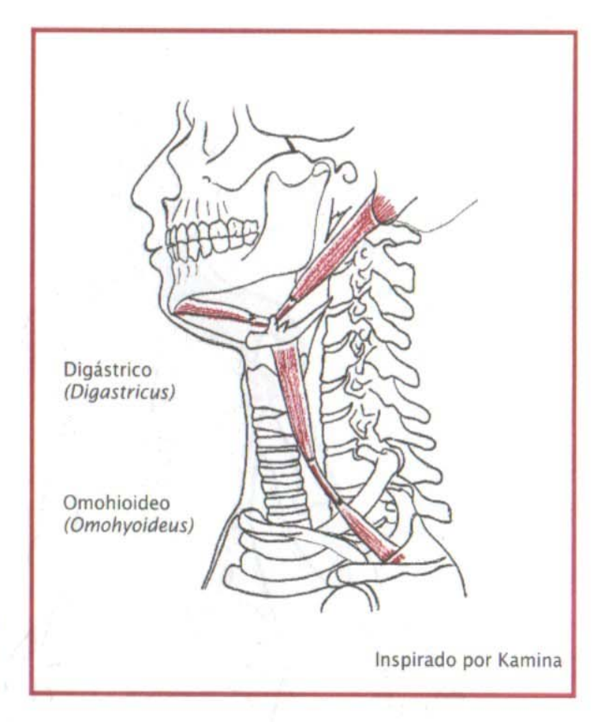
ENLACE CON LA CINTURA ESCAPULAR

- **El trapecio inferior D** .... OMOPLATO .... trapezius
- **El pectoral menor D** .... pectoralis minor
- **El triangular del esternón D** .... ESTERNÓN .... transversus thoracis

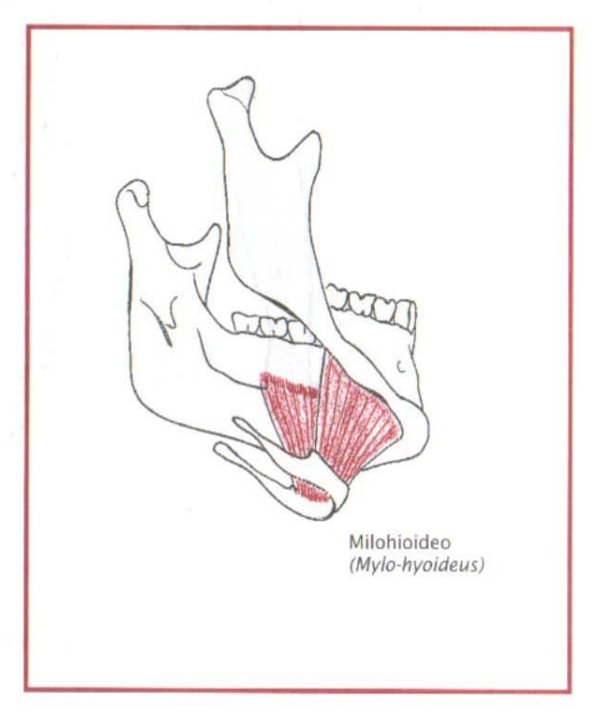
ENLACE CON EL MIEMBRO SUPERIOR CLAVÍCULA

- **El dorsal ancho** .... HÚMERO .... *latissimus dorsi*
- **El pectoral mayor** .... *pectoralis major*

Enlace con las cadenas de la columna cervical y de los miembros superiores



▼ **Figura 79**
Cadena cruzada anterior izquierda



▼ **Figura 80**
Cadenas cruzadas anteriores

▼ **Figura 81**
Cadena cruzada anterior derecha de la columna cervical
Cadena cruzada posterior izquierda del tronco

▼ **Figura 82**
Las cadenas cruzadas anteriores de la columna cervical
Las cadenas cruzadas posteriores del tronco
Las cadenas de apertura de los miembros inferiores

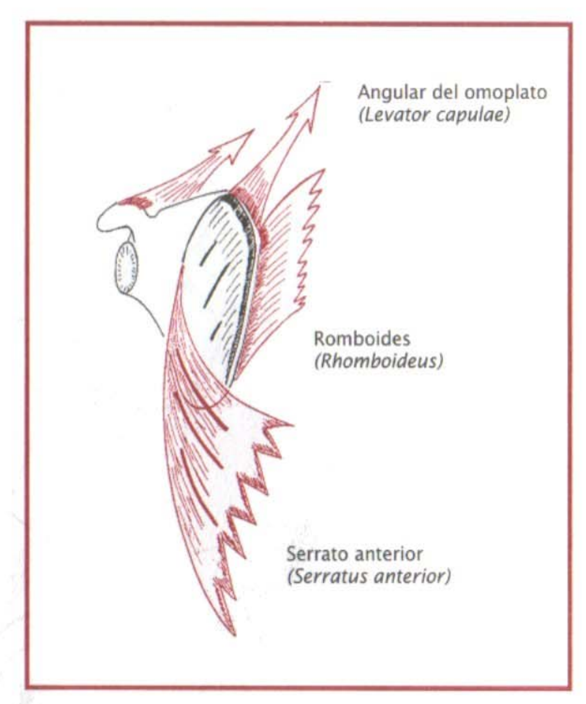
Las cadenas cruzadas posteriores CCP

PARTE SUPERIOR		
• Los escalenos D		*scalenus*
• El esplenio de la cabeza I	TEMPORAL I	*splenius capitis*
• El oblicuo menor I	OCCIPUCIO I	*oblicuus capitis superior*
• El oblicuo mayor I		*oblicuus capitis inferior*
PARTE INFERIOR		
• El trapecio (F x 1-2)		*trapezius*
• El angular D	OMOPLATO D	*levator scapulae*
• El romboide D	TEMPORAL I	*rhomboideus*
• El esplenio del cuello I	OCCIPUCIO	*splenius colli*
• El esplenio de la cabeza I		*splenius capitis*

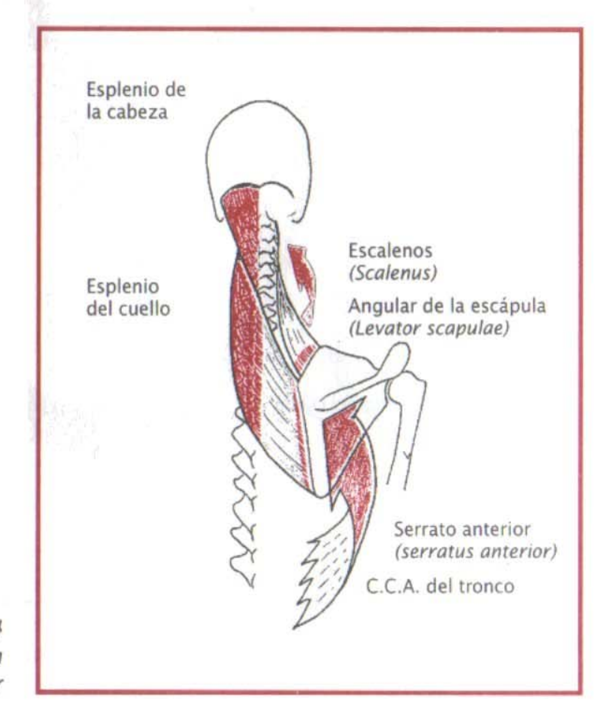
Las CCP de la columna cervical vienen a continuación de las CCA del tronco. Recordemos

• El oblicuo menor I		*obliquus internus abdominis*
• Los intercostales int. I	TÓRAX	*intercostales int.*
• El oblicuo mayor I		*obliquus externus abdomini*
• Los intercostales ext. D		*intercostales ext.*
• El serrato anterior D	OMOPLATO	*serratus anterior*
• El romboide D		*rhomboideus*
• El pectoral mayor D		*pectoralis major*
• El redondo mayor D	HÚMERO	*teres major*
• El romboide D		*rhomboideus*

Inicio de las CCP del cuello



▼ ***Figura 83***
La cadena cruzada anterior del tronco



▼ ***Figura 84***
La cadena cruzada posterior

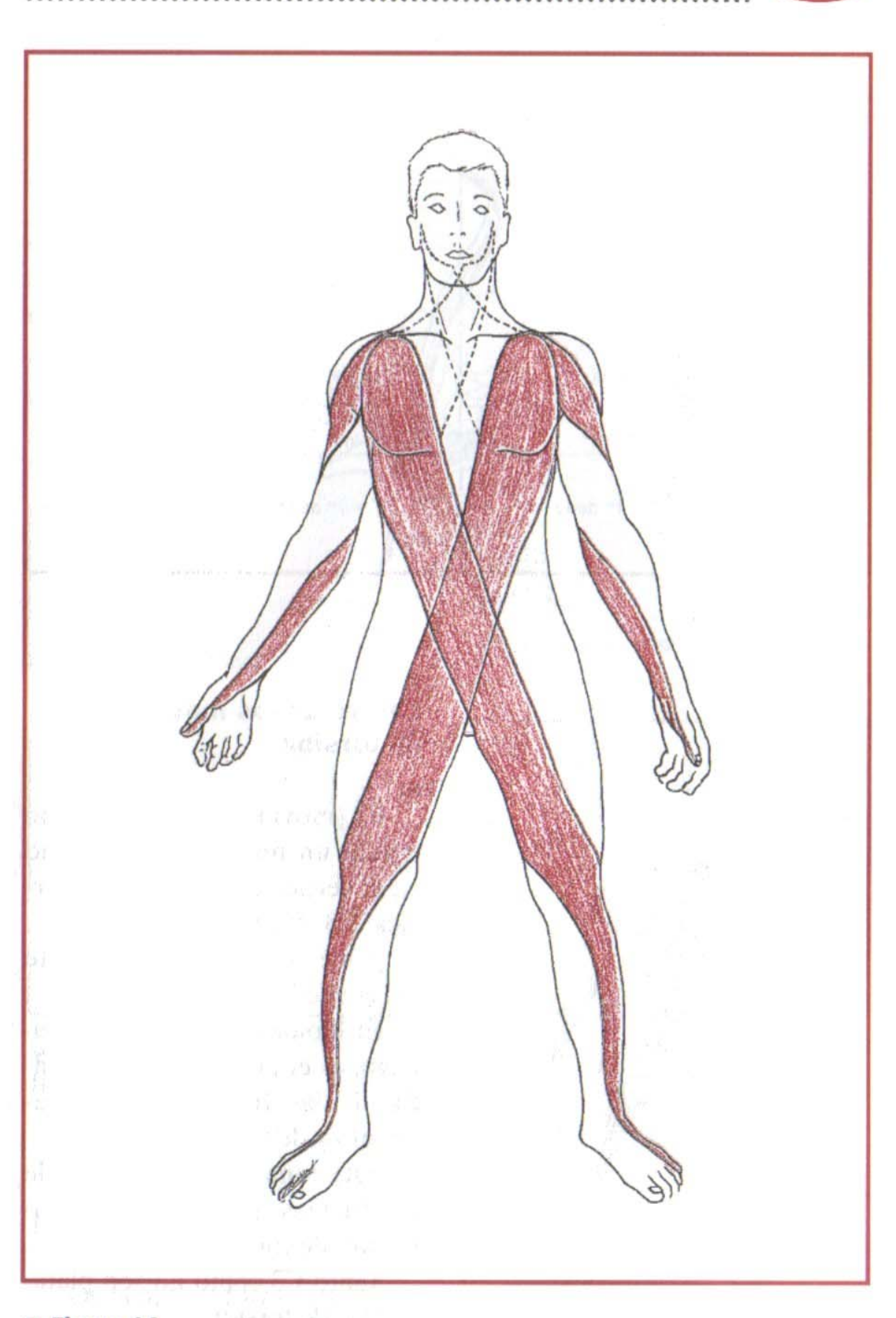
Esplenio de la cabeza

Escalenos
(Scalenus)

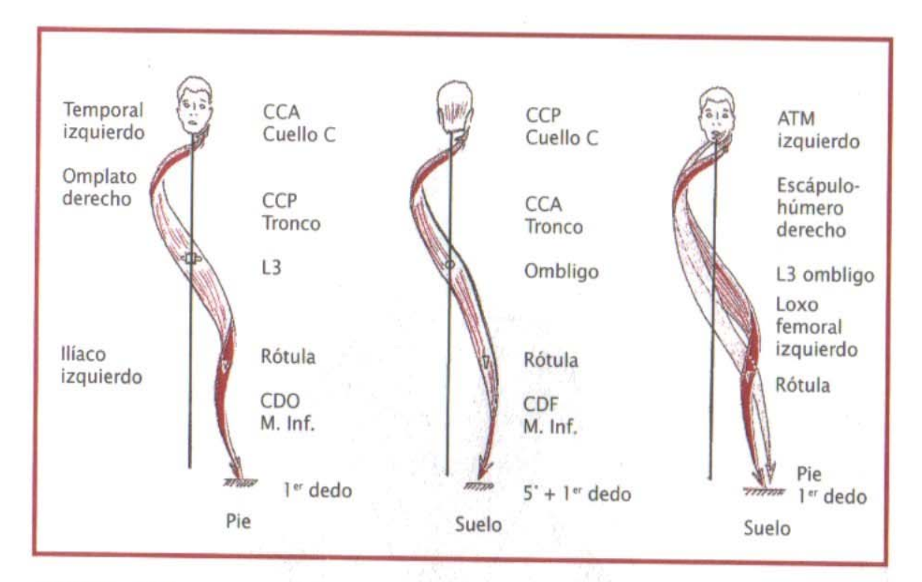
Esplenio del cuello

Romboides
(Rhomboideus)

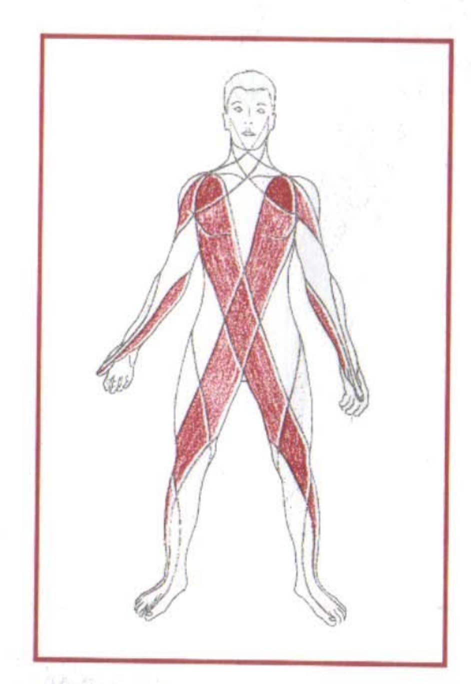
▼ ***Figura 85***
cadena cruzada posterior de la columna cervical



▼ ***Figura 86***
Las cadenas cruzadas posteriores de la columna cervical
Las cadenas cruzadas anteriores del tronco
Las cadenas de cierre de los miembros inferiores



▼ ***Figura 87***
Las cadenas cruzadas



▼ ***Figura 88***
Las cadenas cruzadas

Centro de los movimientos de torsión

El movimiento de torsión tendrá un máximo de amplitud en el vértice de la curvatura cervical C3 (fig. 89).

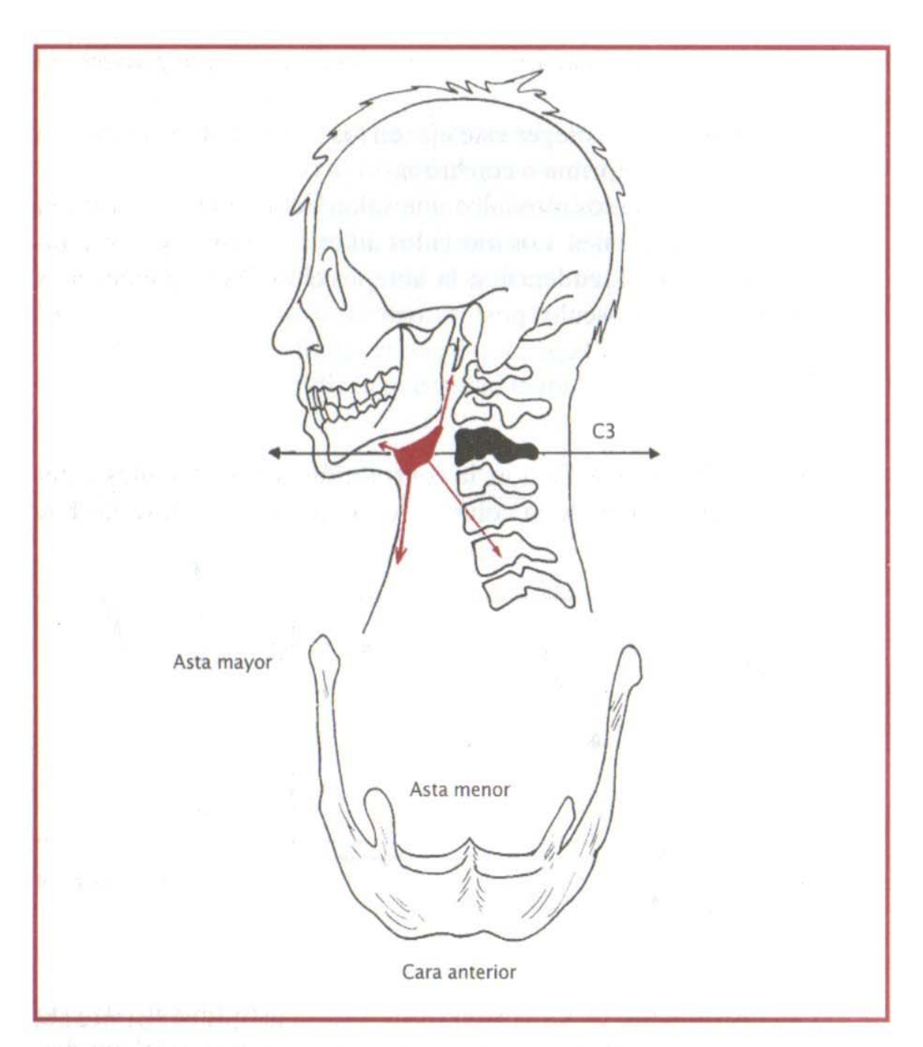
¿Qué se encuentra delante del cuello?

El hioides que, como el ombligo, es el punto de convergencia de las fuerzas de enrollamiento y de torsión.

Esta zona de convergencia de las fuerzas facilitará el movimiento de torsión a este nivel.

Tanto C3 como L3 son plataformas de torsión.

El centro de torsión está en el nivel C3 hueso hioides, al vértice de la línea de gravedad.



▼ ***Figura 89***
Hueso hioides

El hueso hioides

De la misma forma que el estudio de las cadenas cruzadas del tronco nos conduce a analizar la importancia de la línea alba y del ombligo, el estudio de las cadenas cruzadas cervicales nos conduce a analizar el hioides (fig. 89).

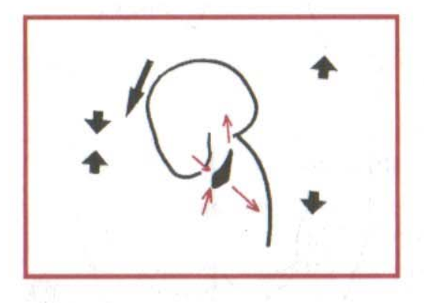
Cartilaginoso, tiene una forma cóncava hacia atrás para proteger el eje esófago-tráquea.

Si está hecho para proteger este eje, en los movimientos de torsión no hace falta que comprima o constriña.

Las inserciones de los músculos que salen del hioides le permiten cumplir estas condiciones. Los músculos anteriores supra y infrahioideos le aseguran una tendencia a la anteposición. Esta tendencia es equilibrada por los músculos posteriores:

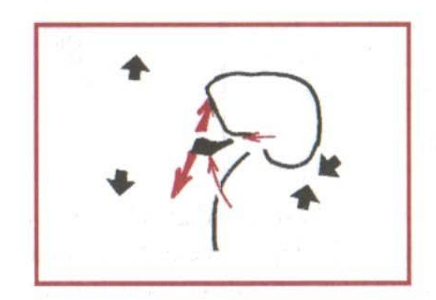
- estilohioideo,
- omohioideo.

En un movimiento de flexión, la contracción de los músculos anteriores separa al hioides de la columna cervical, por lo tanto, no hay compresión.



▼ *Figura 90*

En un movimiento de extensión (lordosis), el estiramiento de esta misma musculatura anterior asegura la liberación anterior del hioides.

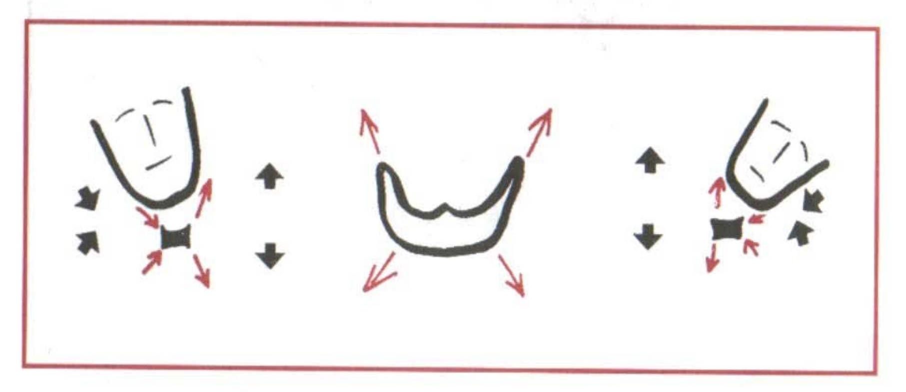


▼ *Figura 91*

Al estar equilibrado por los músculos posteriores y anteriores, el hioides es casi estable.

En los movimientos de flexión lateral, volvemos a encontrar esta voluntad de estabilidad a través del análisis de los músculos anteriores izquierdos y derechos. La fisiología hace del hioides un punto estable de convergencia de fuerzas. En el análisis de las cadenas musculares, volvemos a encontrar la necesidad de hacer evolucionar este cruce de línea de fuerzas hacia lo fibroso.

Como que este ombligo cervical tiene igualmente un papel protector, volvemos a encontrar la necesidad fisiológica de una construcción cartilaginosa.

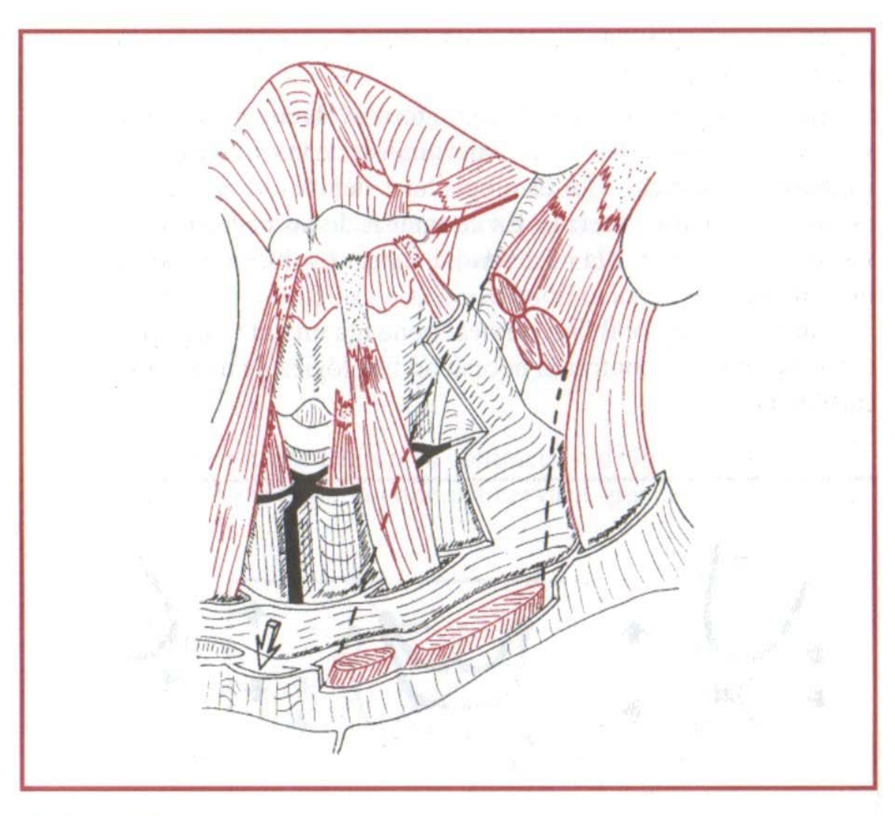


▼ *Figura 92*

Movimiento de torsión

Contemplando la organización geométrica de estos músculos hioideos, se ve la posibilidad que tienen de desencadenar los movimientos de torsión (fig. 93).

- El omohioideo sale del omóplato para llegar al hioides, así como el oblicuo menor del abdomen sale de la cresta ilíaca para unirse con el sistema recto anterior.
- El milohioideo opuesto continúa este sistema cruzado del hioides en la cara interna del maxilar inferior, así como el oblicuo mayor opuesto termina en la parte inferior de la parrilla costal.



▼ ***Figura 93***

- Los músculos digástricos en esta cadena cruzada resultan indispensables para reequilibrar, por la cabeza anterior o posterior, el centrado del hueso hioides en estos movimientos de torsión. Si se estudia de forma analítica estos músculos digástricos, su fisiología es difícil de delimitar. Por lo tanto, en el sistema de cadenas cruzadas estos músculos resultan indispensables. El músculo temporal opuesto (fascia posterior) finalizará esta cadena cruzada sobre le temporal.

Anotación: Importancia de los músculos omohioideos para la hemodinámica del tiroides (fig. 94).

En cada fase respiratoria, los movimientos torácicos repercuten sobre el omóplato e indirectamente sobre el hioides por la relación con los omohioideos.

Esta relación económica se hace por la vaina fascial de los músculos citados.

La respiración torácica por medio de los omohioideos ejerce una acción de bombeo sobre el tiroides. Estos músculos omohioideos son los catalizadores de la función tiroidea.

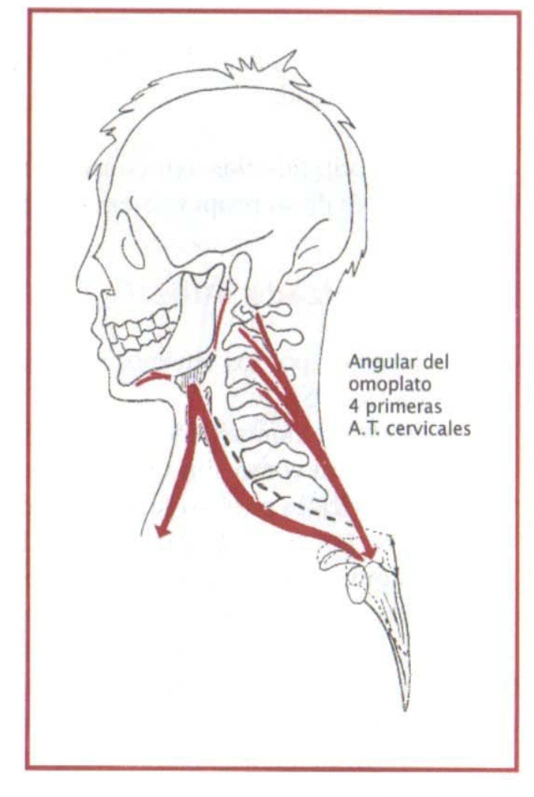
No obstante, esta relación omóplato-hioides podría convertirse en lesiva si el omóplato adoptara una posición demasiado baja.

Este riesgo de lesión es controlado por el angular del omóplato. Regulará la posición del omóplato para que el omohioideo no se convierta en lesional (relación entre hioides y musculatura posterior).

Este papel especialmente importante del angular del omóplato justifica las inserciones de este músculo sobre las apófisis transversas de las cuatro primeras cervicales. Es el único músculo de la nuca que puede poner en cuestión la independencia del nivel occipital-atlas-axis, pero la importancia cualitativa de su papel lo justifica.

Se puede deducir de ello, en un plano práctico, que no se tendrá que intervenir a ciegas en una contractura del angular del omóplato. Una contractura muscular siempre es necesaria, inteligente. Es un cierre de seguridad. Sólo se puede tratar una contractura después de haber comprendido su necesidad.

Tratemos las causas y se podrán mejorar los efectos de las contracturas sin desestabilizar al sujeto.



▼ ***Figura 94***
Músculo omohioideo

En resumen: las cadenas cruzadas de la columna cervical dejan libres los niveles occipital-atlas-axis. El angular del omóplato es un elemento de seguridad.

El nivel occipital-atlas-axis conserva todavía un cierto grado de libertad a través de su propio sistema cruzado.

Sistema cruzado superficial cráneo-atlas-axis

Está formado por los esternocleidomastoideos y los músculos sub-occipitales (fig. 95).

Los esternicleidomastoideos pasan en puente delante de toda la columna cervical como si no quisieran tener relación con los demás músculos cervicales para no ser parasitados.

En efecto, por sus inserciones mastoideas y occipitales, los esternocleidomastoideos pueden colocar la cabeza de forma independiente del posicionamiento de la columna cervical C3-C7.

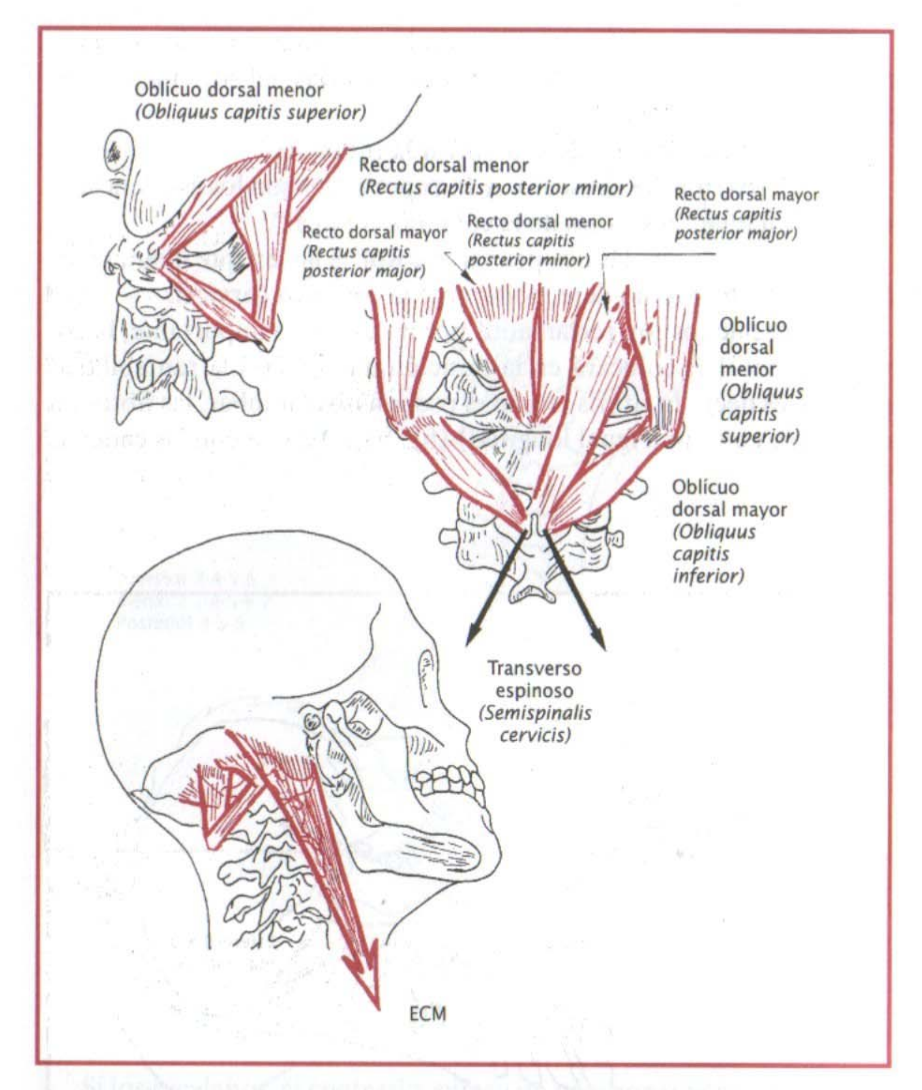
Se ha visto, en la introducción del sistema cruzado cervical, que la columna cervical sufría influencias del tronco hasta C3, pero que el trípode occipital-atlas-axis guardaba una facultad de independencia.

Los esternocleidomastoideos funcionan en sinergia con los músculos sub-occipitales, los cuales, a partir de C2, forman una pirámide invertida.

Jugando sobre el peso de la cabeza, los esternocleidomastoideos pueden ser flexores o extensores - rotadores - lateroflexores. Estos movimientos están controlados y adaptados por los músculos sub-occipitales.

En la mayoría de las ocasiones los esternocleidomastoideos asegurarán la horizontalidad de la mirada y la buena situación de los canales semi-circulares del oído interno sea cual sea la posición de la columna cervical.

Acabamos de ver la relación entre la vista, el oído interno, los esternocleidomastoideos y los músculos sub-occipitales. Pero en contrapartida se pueden comprender los trastornos que pueden instalarse a consecuencia de una lesión mecánica cervical sub-occipital en este sistema interdependiente.



▼ ***Figura 95***

Sistema cruzado profundo

Este sistema, muy forzado a nivel de las estructuras, sólo se puede utilizar en las torsiones importantes o en las influencias profundas como las escoliosis.

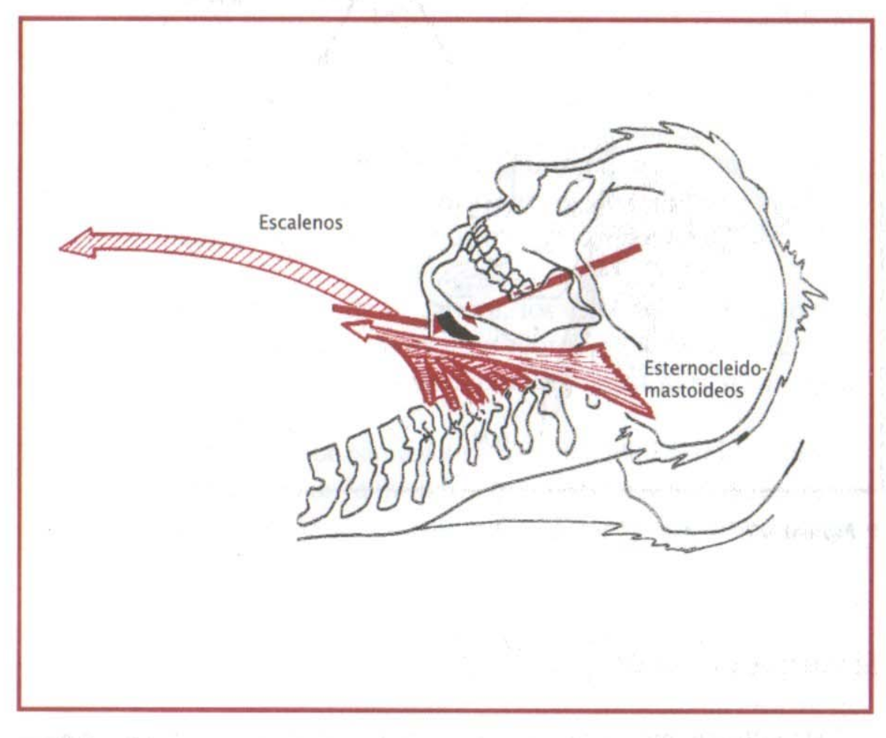
Las actitudes escolióticas utilizarán los sistemas cruzados superficiales mientras que las escoliosis tomarán las vías del sistema profundo.

La flexión anterior no llega a borrar la rotación.

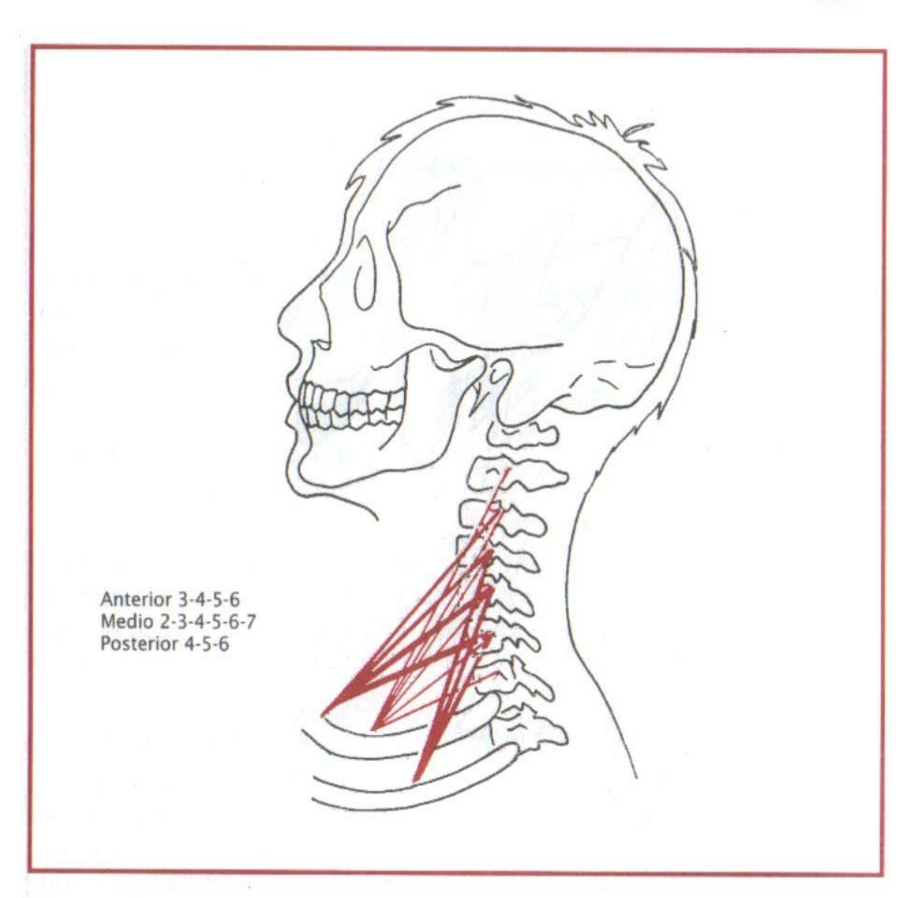
En este sistema, los músculos más importantes son los escalenos: se les puede llamar "los psoas de la columna cervical".

Sus inserciones en las dos primeras costillas hacen que ningún movimiento del tronco no deje indiferente la columna cervical.

Si los escalenos son reclamados por un esfuerzo importante, la columna cervical se colocará en la posición que le dará la rentabilidad máxima, es decir, la cifosis (como el psoas a nivel lumbar, las fibras en abanico se colocan a igual longitud) (fig. 96). Actúan con las cadenas de flexión.



▼ ***Figura 96***

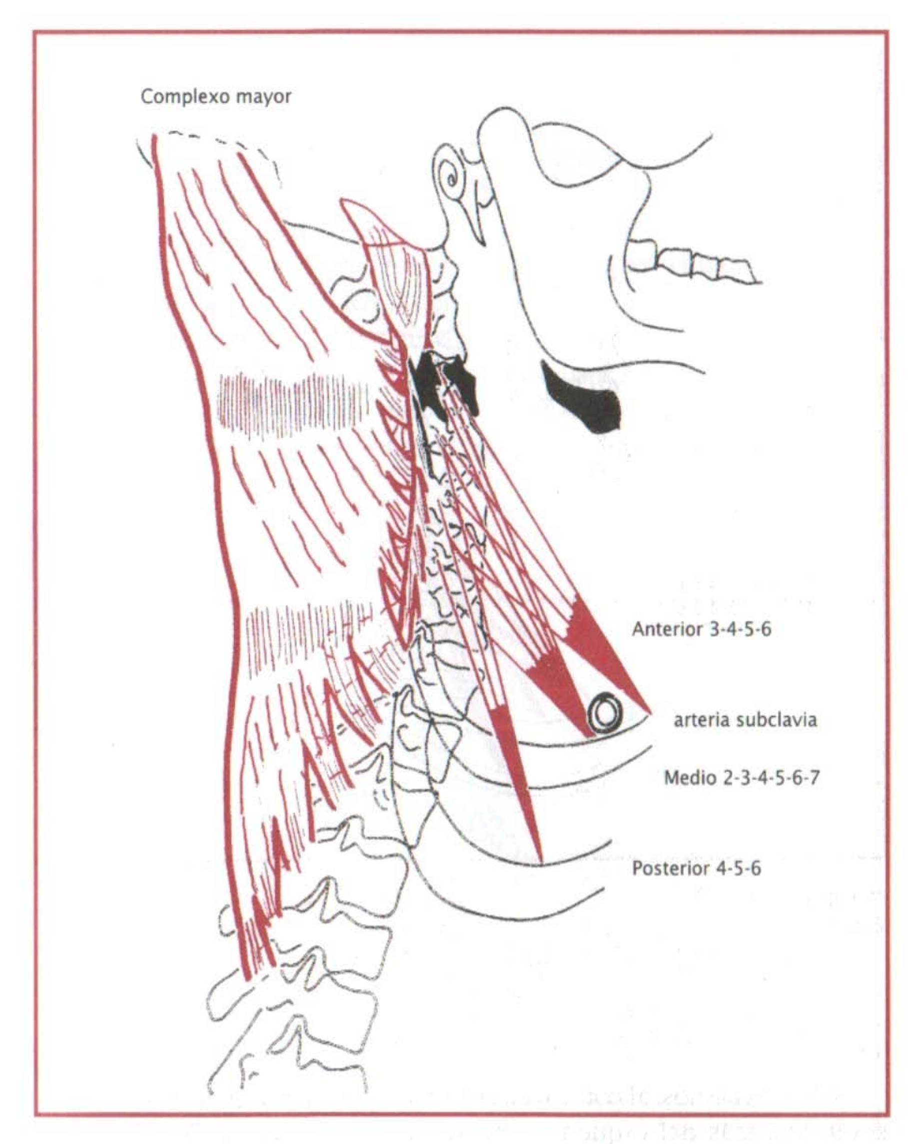


▼ ***Figura 97***
Escalenos

Si los escalenos, al contrario, sufren un posicionamiento del tronco, serán víctimas del esquema y tendremos una hiperlordosis cervical (fig. 97). Actúan con las cadenas de extensión.

Las acciones de los escalenos están controladas a nivel posterior de la columna cervical:

- en el plano sagital por los complexos (fig. 98).
- en el plano frontal por la flexión lateral mendiante:



▼ ***Figura 98***
(según Bourdiol)

- el transverso del cuello
- el sacro-lumbar cervical (fig. 99).

– en el plano horizontal, por la rotación mediante los esplenios (fig. 100).

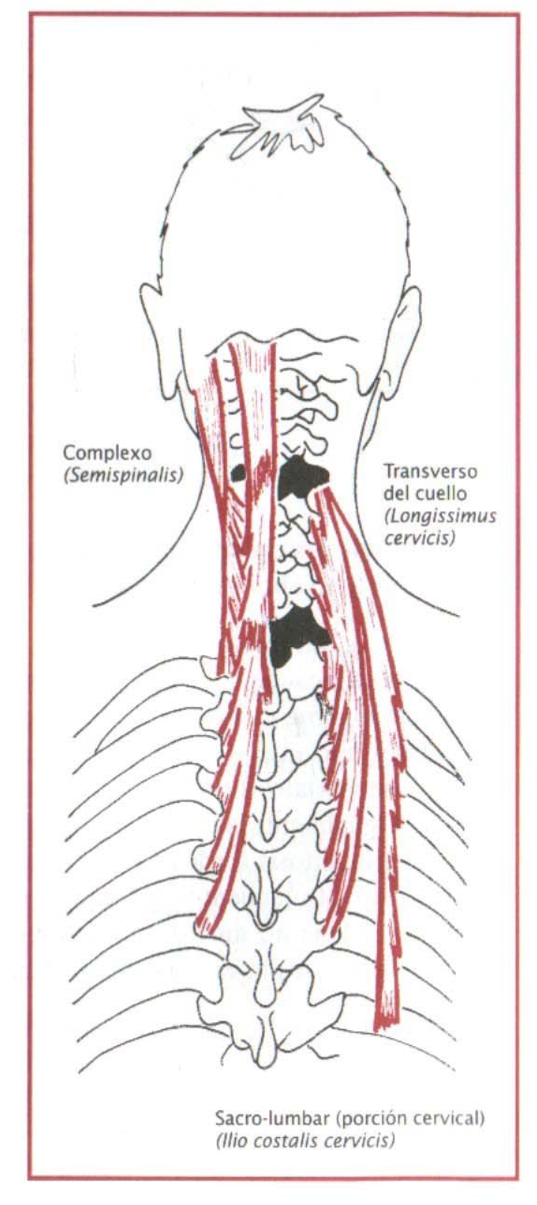
Las influencias de los escalenos están completamente controladas en el plano posterior y se tendrá sobre todo una resultante de estabilización y de refuerzo de la columna cervical.

Cuando el sistema cruzado superficial es el único en acción, el sistema cruzado profundo consolida pasivamente la columna cervical.

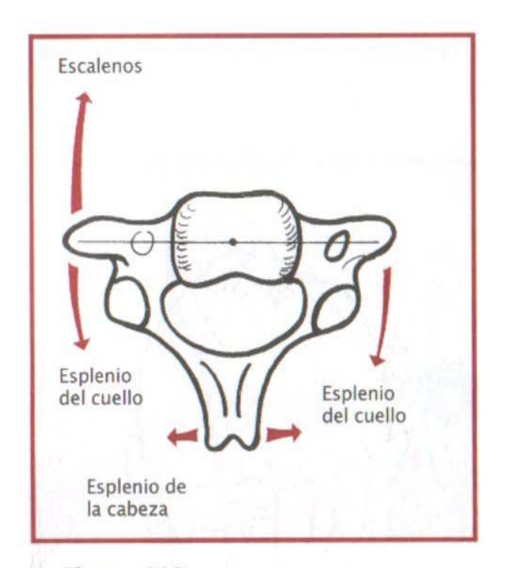
Cuando el sistema cruzado profundo se hace activo, el escaleno provoca una torsión importante de la columna cervical en colaboración con los esplenios (ver esquema).

Volvemos a encontrar la misma fisiología para el sistema cruzado profundo de la columna lumbar con el psoas - cuadrado lumbar - dorsal mayor.

Las actitudes escolióticas pasan por el sistema cruzado superficial, la flexión hacia delante eliminará la rotación al no estar sujetada por el sistema



▼ ***Figura 99***
(según Kapandji)



▼ ***Figura 100***
Relaciones escalenos-esplenios

cruzado profundo. Por el contrario, las escoliosis utilizarán estas vías profundas forzadas.

La relación escalenos-esplenios (inserción en el occipital y primera cervical) parasitará la independencia cefálica.

Radiológicamente, ¡se encuentran occipitales bajos unilateralmente!

¿Cómo es posible que la horizontalidad de la mirada y el posicionamiento del oído interno estén asegurados?

¿No habría una posibilidad última de compensar por una torsión craneal?

Para la claridad de la exposición sobre las cadenas musculares, me veo obligado, en una primera etapa, a no abordar la prolongación del mecanismo craneal.

William G. Sutherland ha puesto en claro, desde comienzos de siglo, la importancia de la biomecánica de esta esfera craneal. En los libros *L´ostéopathie crânienne, Ophtalmologie et ostéopathie*, se muestra la importancia del mecanismo craneal con las relaciones neurovegetativas, sensoriales, hormonales y motrices.

Se verá igualmente la influencia descendente del mecanismo cráneo-sacro sobre las cifosis, lordosis y escoliosis a través del sistema fascial.

En nuestros tratamientos deberemos estirar, flexibilizar el plano superficial para que no moleste. En los individuos que practican mucha musculación, o que presentan contracturas, se observa:

- una rigidez exagerada de la columna cervical
- una compresión de los discos, articulares posteriores, vértebras.

Es la lógica de la artrosis, de las protusiones, de las neuralgias cérvico-braquiales.

Nos podemos plantear la siguiente cuestión, ¿no serían estas fuerzas de compresión la base de muchas hernias cervicales e incluso de estrechamiento del canal medular?

Las estadísticas parecen responder positivamente a esta pregunta.

Muchas mujeres presentan protusiones discales (no traumáticas) en cervicartrosis crónicas. En estas pacientes se observa a menudo dolores cervicales cíclicos. Es importante recordar que en el embrión, el diafragma se despega del nivel cervical antes de descender al tórax. Cualquier tensión del diafragma, resultando de influencias viscerales, se traducirá, vía los enlaces neurológicos, en tensiones reflejas en los músculos de la columna cervical. Estas cervicartrosis crónicas no gustan de un tratamiento manual de la columna cervical; se crea una especie de rechazo tisular aunque la persona desea alivio.

En este caso, probar lo siguiente: masajear el abdomen, liberar todas las tensiones internas, tratar el diafragma y cuidar un detalle muy importante, que la persona no coja frío ya que las personas con este problema son sistemáticamente frilosas.

Cuando la persona se levante de la camilla, aunque no le hayamos tocado directamente la columna cervical comentará *«su tratamiento me ha relajado mucho, siento mi cabeza mucho más ligera y la columna más flexible»*.

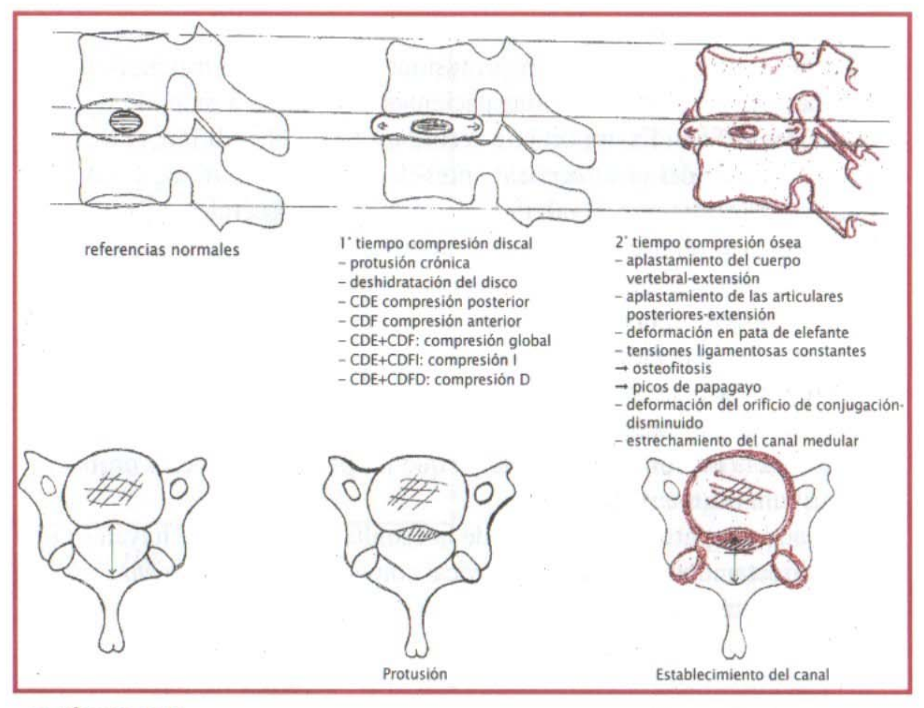
Habremos tratado las causas; la columna cervical en estos casos es la víctima: no hace falta tocarla.

En las cervicartrosis crónicas estas fuerzas de compresión predisponen al hundimiento y, sobre todo, a la extensión del disco que podrá dar una imagen de profusión a menudo denominada hernia. Más allá de las hernias traumáticas, las hernias crónicas parecen tener *su lógica* y esto es muy importante para que nuestros tratamientos desmontan este perverso mecanismo.

La fase siguiente en la cronicidad podrá ser el *estrechamietno del canal medular*. El cuerpo vertebral, el disco, las articulares posteriores bajo el efecto de las fuerzas de aplastamiento constantes (hipertonicidad muscular) se extienden tomando la forma de pata de elefante.

El canal medular, lógicamente, disminuirá. Este problema está presente en una elevada proporción en los jugadores de rugby que musculan intensamente la columna cervical para evitar los esguinces cervicales. A este mecanismo destructivo se añaden a los impactos.

Entre las personas que hace años que han dejado la práctica deportiva se observa una columna cervical que parece hundirse en los hombros y cuyos movimientos son cada vez más limitados, con frecuentes bloqueos vertebrales. A pesar de contar con una importante masa muscular no pue-



▼ ***Figura 101***

den movilizar naturalmente la columna cervical, ya que la musculatura profunda no puede realizar cualitativamente los movimientos.

El estrechamiento del canal medular corresponde también a las mujeres sufriendo cervicalgias crónicas en relación con tensiones de la cadera estática visceral (pelvis-abdomen-tórax) desde hace ya varios años.

En estos casos, las causas no son deportivas, pero se encuentra una hipertonicidad de la musculatura cervical de origen refleja.

Estas contracturas ocasionan lógicamente una mala troficidad muscular, osea, neuromeningea a la fase de la atrofia muscular, de la artrosis y de neuralgias crónicas.

En consecuencia, después de:

- tratar las causas de las contracturas cervicales
- estirar y relajar las tensiones musculares,

se deberá trabajar el plano profundo de las cadenas cervicales para que recuperen su trabajo propioceptivo.

El trabajo propioceptivo, *rítmico*, de los músculos profundos, en cualquier nivel del cuerpo es la garantía de una mejor fisiología articular y de una mejor fiabilidad.

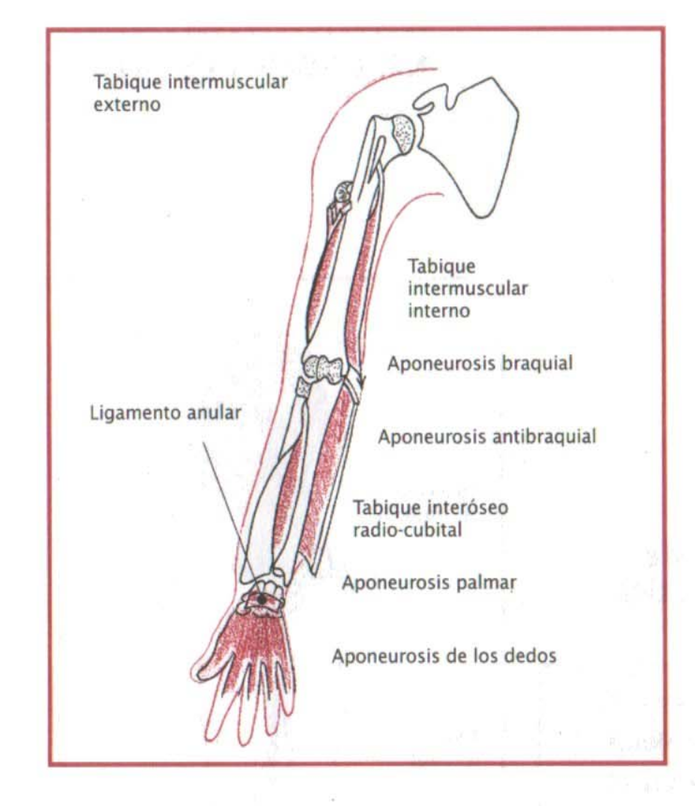
Tercera parte

LOS MIEMBROS SUPERIORES

Composición de la cadena estática

- **Las aponeurosis craneales**
- **Las aponeurosis cervicales**
- **La aponeurosis del trapecio**
- **La aponeurosis y las láminas del deltoides**
- **El tabique intermuscular externo del brazo**
- **El tabique intermuscular interno del brazo**
- **La aponeurosis braquial**
- **El tabique interóseo del antebrazo**
- **La aponeurosis antibraquial**
- **Las aponeurosis palmares**
- **Las aponeurosis de los dedos**

▼ ***Figura 102***
La cadena estática



▼ ***Figura 103***
La cadena estática

La cadena estática del miembro superior sirve de suspensión. Une el extremo de los dedos a la cintura escapular, al cuello y a la cabeza (extremo superior del cráneo).

La cadena estática del miembro superior es un guante "fascial", unido a la aponeurosis del deltoides (reforzado por láminas verticales).

Existe una continuidad anatómica en esta cadena conjuntiva desde la mano hasta las aponeurosis pectorales, cervicales y craneales.

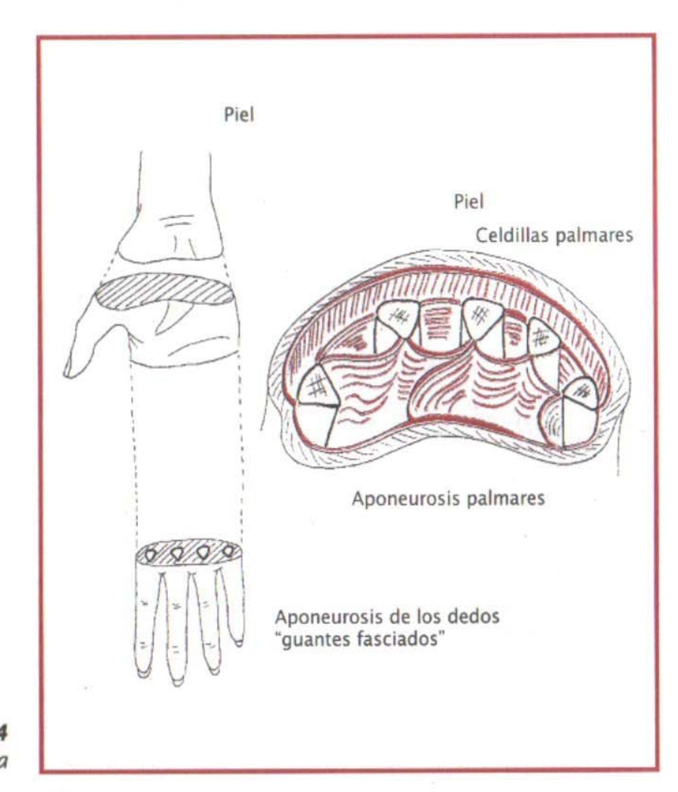
Esta cadena estática se completa en profundidad por las diferentes vainas musculares, vasculares y nerviosas.

En consecuencia, será el centro de neuralgias cuyo origen puede ser cardíaco, pulmonar, costal, dorsal, cervical, craneal.

La neuralgia del canal carpiano pocas veces es problema del canal carpiano. Exceptuados los traumatismos que pueden perturbar la anatomía del carpo, la neuralgia del canal carpiano está en relación con las tensiones de la cadena estática que crean un "ahogo" vascular y muscular.

Este síndrome del canal carpiano, después de hacer un diagnóstico sobre su origen, sobre su lógica, responde muy bien y de forma correcta al tratamiento de esta cadena estática. La operación sólo está indicada de forma excepcional.

Observemos la importancia de esta cadena estática (conjuntiva) para el drenaje venoso, linfático, pero también para la cadena neuro-meníngea (neuralgias cérvico-braquiales).



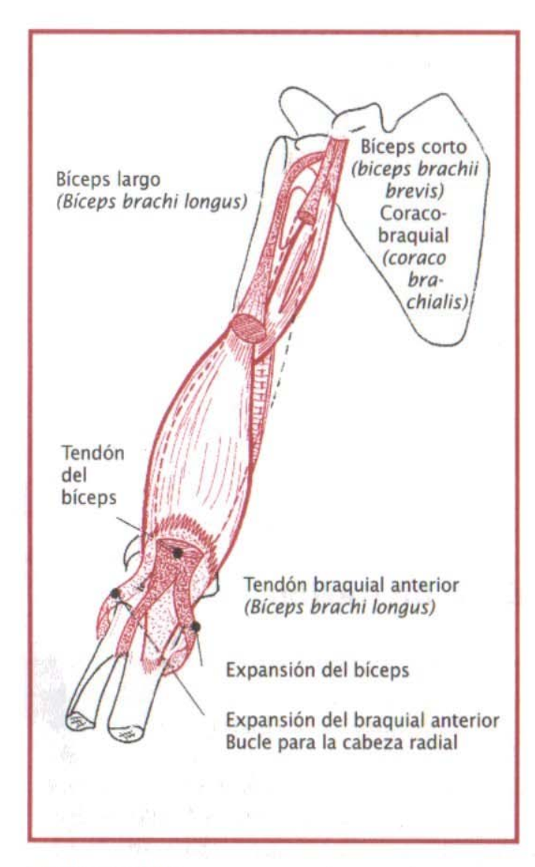
▼ ***Figura 104***
La cadena estática

Composición de la cadena de flexión

• **El deltoides 1º f**	***deltoideus***
• **El coracobraquial**	***coraco brachialis***
• **El braquial anterior**	***brachialis***
• **El bíceps corto**	***biceps brachii brevis***
• **El bíceps largo**	***biceps brachii longus***
• **El palmar menor**	***palmaris brevis***
• **El palmar mayor**	***palmaris longus***
• **El cubital anterior**	***flexor carpi ulnaris***
• **El flexor común superficial**	***flexor digitorum superficialis***
• **El flexor común profundo**	***flexor digitorum profundis***
• **El flexor largo del I**	***flexor pollicis longus***
• **El flexor corto del I**	***flexor pollicis brevis***
• **Los interóseos dorsales**	***inter ossei dorsales manus***
• **Los interóseos palmares**	***inter ossei palmares manus***

La cadena de flexión provoca:

- la flexión del hombro
- la flexión del codo
- la flexión de la muñeca
- la flexión de los dedos



▼ ***Figura 105***
La cadena de flexión (según Brizon y Castaing)

En estática la cadena de flexión hiperprogramada implicará al flexum.

Remarcar en la figura nº 106 el tendón de la porción larga del bíceps. ¿Cuál es su utilidad?

El bíceps largo se inserta en el omoplato y en el antebrazo. Su contracción implica automáticamente una elevación de la cabeza del húmero. Esta acción es completada por el bíceps corto y el coracobraquial.

El tendón del supraespinoso no puede ser el "descensor" que le imputan los libros de anatomía. Este pequeño músculo horizontal no puede, por el extremo de su tendón, oponerse a las fuerzas del húmero que le son perpendiculares.

Por el contrario, el tendón largo del bíceps en la corredera bicipital se refleja sobre el toquíteo.

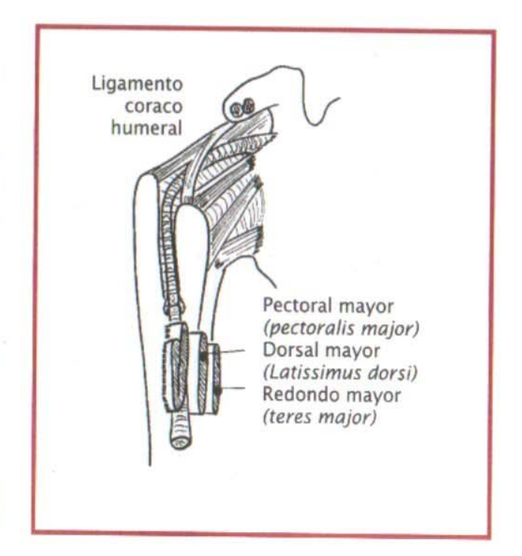
A este nivel se producirá una resultante de descenso y anulará su componente de elevación (fig. 109).

La presencia de una vaina serosa alrededor de un tendón significa la posibilidad de tener una componente de presión perpendicular en el sentido del deslizamiento. El tendón queda así protegido (ver tomo 4: la acción de los músculos retromaleolares del tobillo).

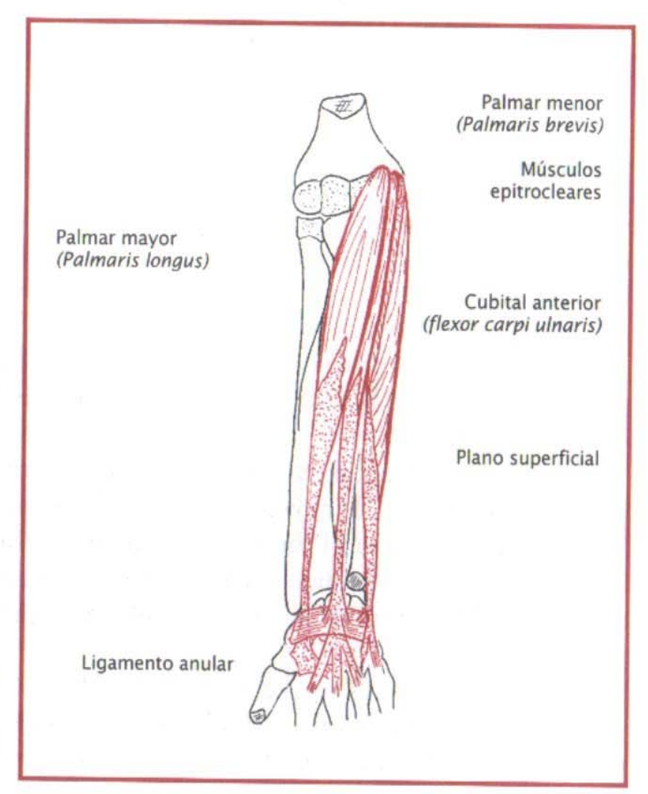
Esta acción de descenso puede inhibirse si hay una tendinitis o una sinovitis en la corredera bicipital. En este caso se observa una elevación sistemática de la cabeza del húmero. Si manualmente se baja esta cabeza, la resultante de las tensiones musculares permitirá remontar el hombro de

forma automática como cuando el sistema de descenso está inhibido. El tendón del supraespinoso puede irritarse bajo el acromio y se notará una contracción de este músculo sin que se observe un descenso de la cabeza.

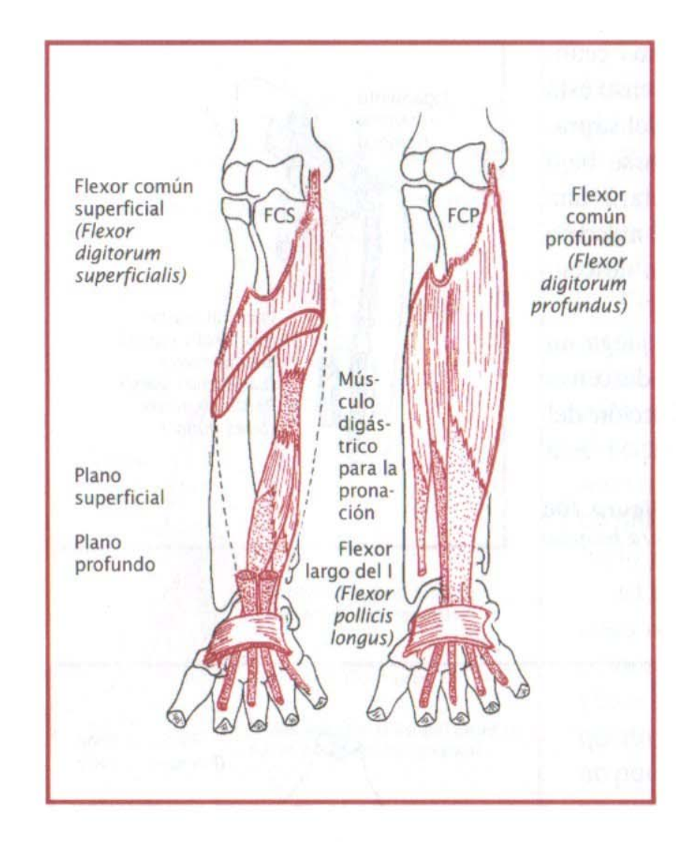
El supraespinoso juega un papel accesorio de descenso sólo cuando la abducción del brazo está avanzada. Si esta



▼ ***Figura 106***
La corredera bicipital



▼ ***Figura 107***
La cadena de flexión (según Brizon y Casting



▼ ***Figura 108***
La cadena de flexión (según Brizon y Casting

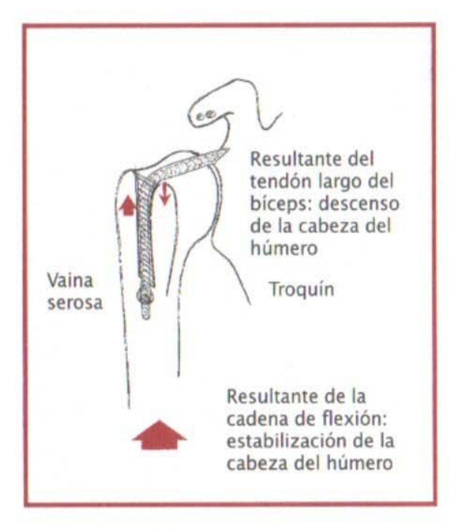
inflamación en la corredera bicipital persiste, se podrá registrar la deterioración del tendón del supraespinoso que puede perforarse, y la contracción del cuerpo muscular que provocará su atrofia (lo mismo puede aplicarse al deltoides).

Muchas veces he observado en unos individuos que han jugado al tenis una periartritis el hombro, desde el día siguiente, con ascensión de la cabeza del humero.

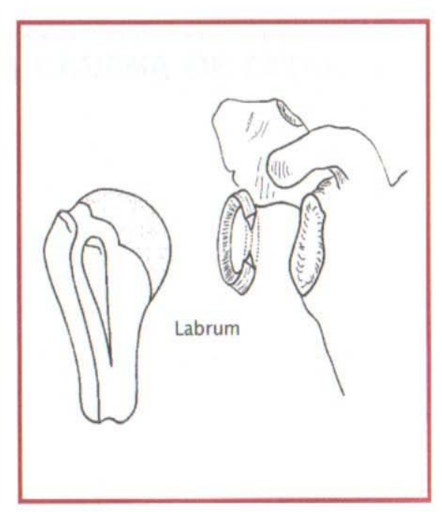
Durante la abducción, el omoplato sigue al húmero y se eleva para compensar la pérdida de movilidad escapulohumeral.

En el interrogatorio, el paciente precisa que el dolor aparece durante la noche o al despertar, mientras que el día anterior o la víspera no tenía ningún problema. Precisa que incluso hubiera podido jugar al tenis sin problema.

En general, es un sujeto que tiene entre 35-50 años de edad, dinámico, pero que no practica regularmente deporte. Jugando al tenis, el hombro se ve muy solicitado y este agotamiento se traduce, en las horas siguientes



▼ ***Figura 109***
La cadena de flexión



▼ ***Figura 110***
El labrum escapulohumeral (menísco)

(la noche) en una inflamación tendinosa que afecta particularmente a la corredera bicipital. Esto explica que el individuo al acostarse no sienta dolor ni limitación de movimiento; pero al despertar la inhibición del tendón de la larga porción del bíceps, debido a la inflamación, provoca una cabeza humeral alta y la imposibilidad de abducción.

En este caso, no se debe movilizar, estirar y posturar estos tejidos que padecen un exceso de trabajo.

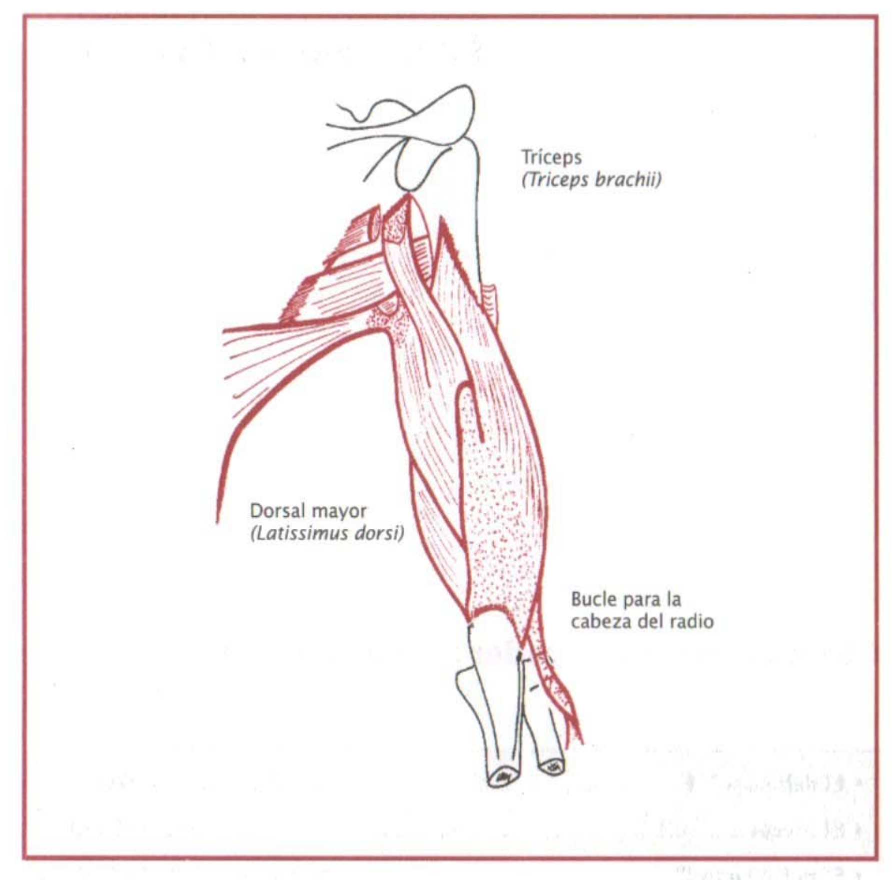
Se aconseja al paciente que beba 1,5 litros de agua durante varios días, que controle su alimentación para facilitar la eliminación de toxina y que siga un tratamiento que priorizará la fisioterapia; de todas formas, la recuperación tendrá lugar en los días siguientes dejando recuperar estos tejidos.

La cadena de flexión puede verse implicada en el síndrome del canal carpiano y en las epitrocleitis, el palmar mayor, el palmar menor y el cubital anterior se insertan, sobre todo los dos últimos, en le ligamento anular.

Una hipertonicidad de estos músculos puede ser la base del síndrome del canal carpianao o de una epitrocleitis. Las posturas de la cadena de flexión permiten controlar estos problemas, que nos parecen rebeldes y difíciles cuando no se tratan las causas, cuando no se busca su lógica.

Composición de la cadena de extensión

• **El deltoides 3º F**	*deltoideus*
• **El tríceps**	*triceps brachii*
• **El radial largo 1º**	*extensor carpi radialis longus*
• **El radial corto 2º**	*extensor carpi radialis brevis*
• **El extensor común de los dedos**	*extensor digitorum communis*
• **El extensor del V**	*extensor digiti minimi*
• **El extensor del II**	*extendor indicis*
• **El extensor largo del I**	*extensor pollicis longus*
• **El extensor corto del I**	*extensor pollicis brevis*
• **Los lumbricales**	*lumbricales*

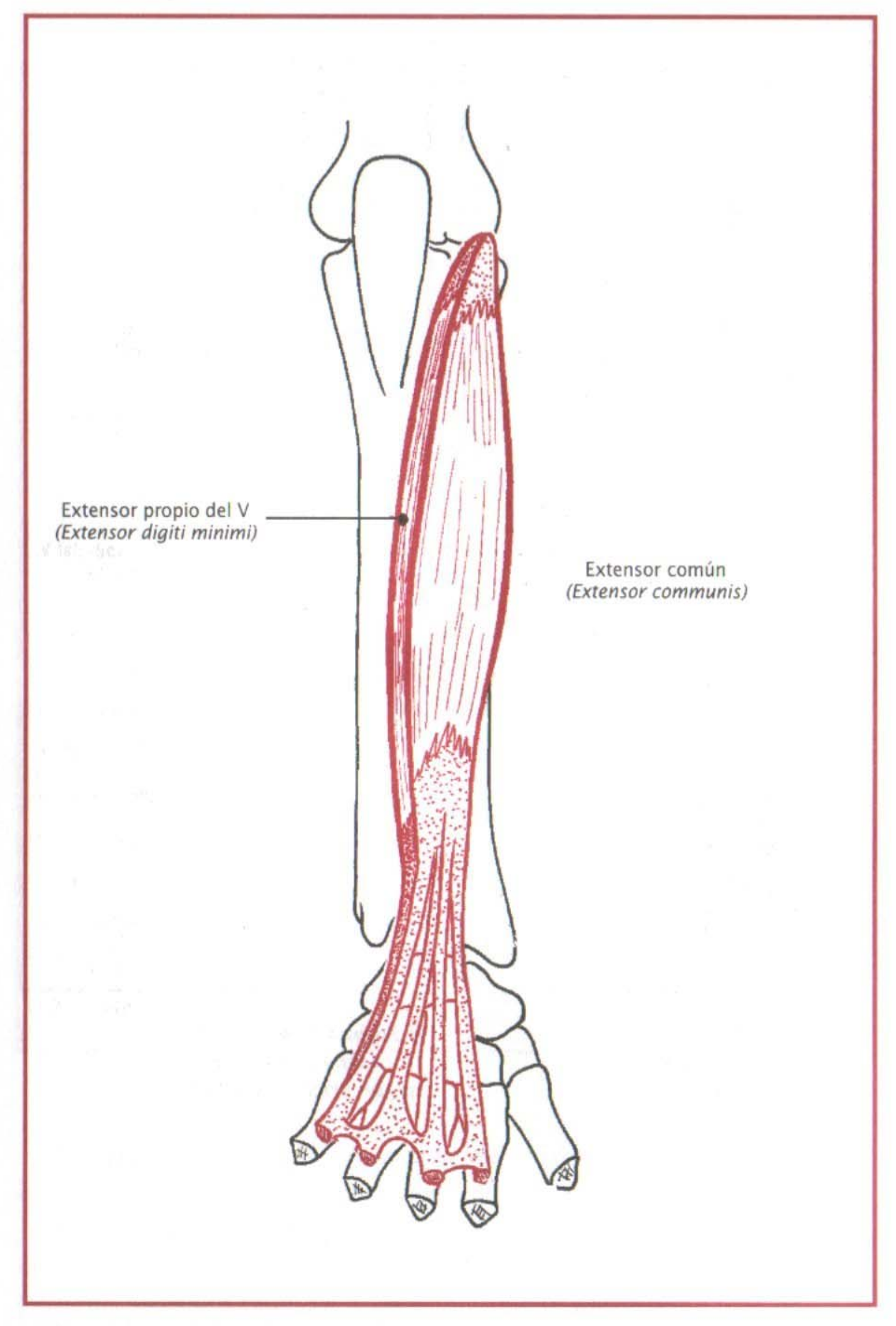


▼ ***Figura 111***
La cadena de extensión (según Brizon y Castaing)

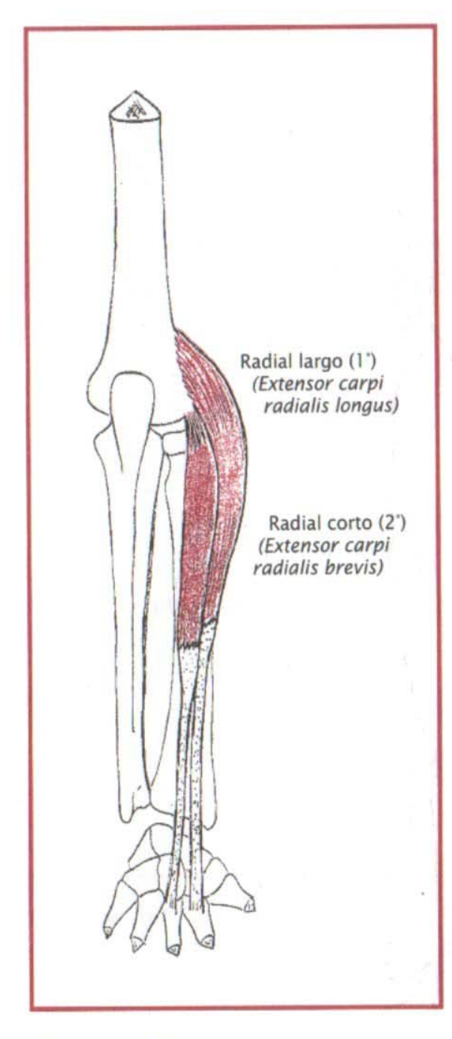
La cadena de extensión provoca:

- la extensión del hombro retropulsión
- la extensión del codo
- la extensión de la muñeca
- la extensión de los dedos

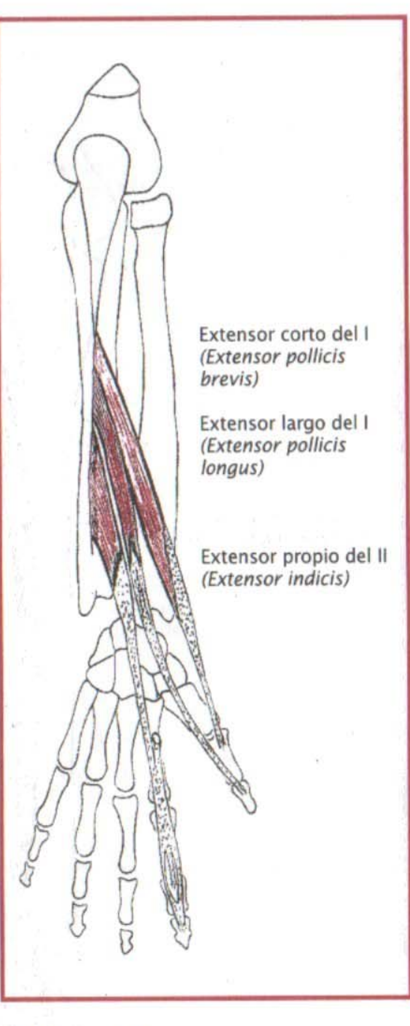
En estática, la cadena de extensión hiperprogramada provoca el recurvatum.



▼ ***Figura 112***
La cadena de extensión (según Brizon y Castaing)



▼ ***Figura 113***
La cadena de extensión (según Brizon y Castaing)



▼ ***Figura 114***
La cadena de extensión (según Brizon y Castaing)

LA CADENA DE APERTURA (SUPINACIÓN)

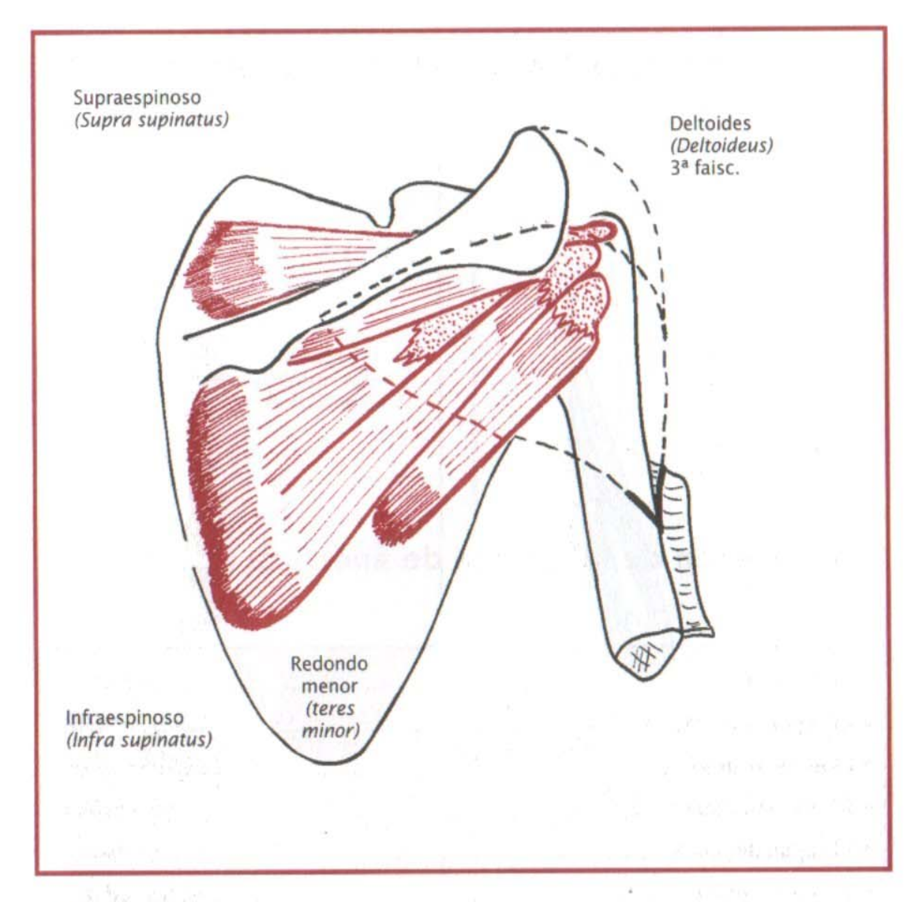
Composición de la cadena de apertura

• **El deltorides 2º f.**	***deltoideus***
• **El supraespinoso**	***supra spinatus***
• **El infraespinoso**	***infra spinatus***
• **El redondo menor**	***teres minor***
• **El supinador corto**	***supinator***
• **El supinador largo**	***brachio radialis***
• **El abductor largo del I**	***abductor pollicis longus***
• **El abductor corto del I**	***abductor pollicis brevis***
• **El abductor del v**	***abductor digiti minimi***

La cadena de apertura provoca la abducción, la rotación externa del brazo, la supinación del antebrazo y de la mano.

En estática, la cadena de apertura hiperprogramada provocará la apertura de la cintura escapular, la rotación externa de los miembros superiores; los codos están separados y las manos miran hacia delante.

La cadena de apertura está implicada en las epicondilitis y en las sinovitis de los tendones del supinador largo y del abductor largo del I.

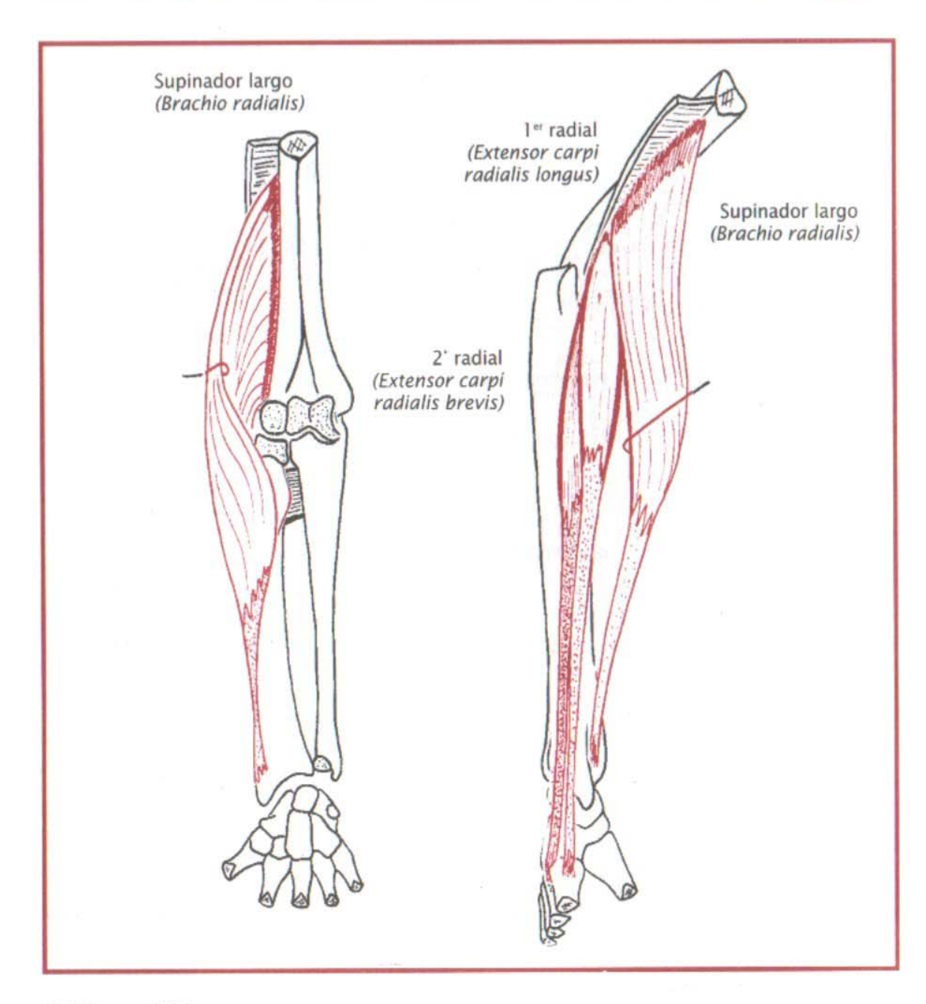


▼ ***Figura 115***
La cadena de apertura-supinación

La contractura muscular provocada por dicha situación provoca una deficiente troficidad y a pesar del descanso, el déficit vascular "alimenta" la contractura que no cede espontáneamente.

De aquí, evoluciona hacia una tendinitis y una periostitis sobre el cóndilo humeral. Se deberá activar el drenaje venoso de los músculos del antebrazo. Rápidamente se observará una relajación muscular.

De esta manera se rompe el "círculo vicioso" y se puede pasar a la postura de los músculos de la cadena de apertura.

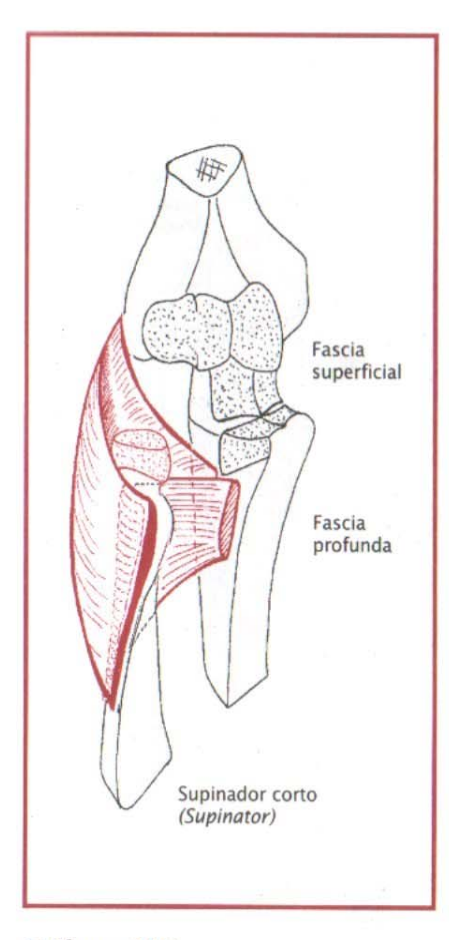


▼ ***Figura 116***
La cadena de apertura

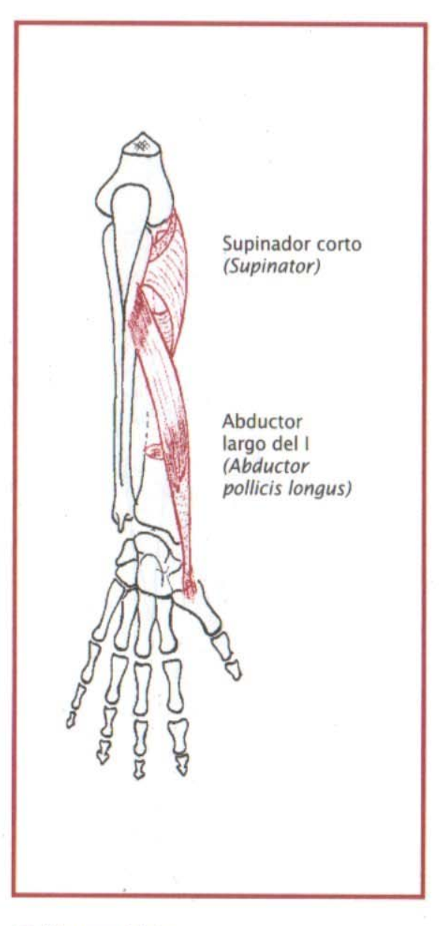
Nos encontraremos con estos problemas después de un exceso de gestos repetitivos:

- habituales → síndrome de las celdillas
- inhabituales → bloqueo vascular.

Es importante observar que *cruces de drenaje venoso* pueden verse comprimidos y provocar contracturas musculares de tipo *miositis:* aductores, inserciones bajas de los abdominales (cf. Tomo III La pubalgia),



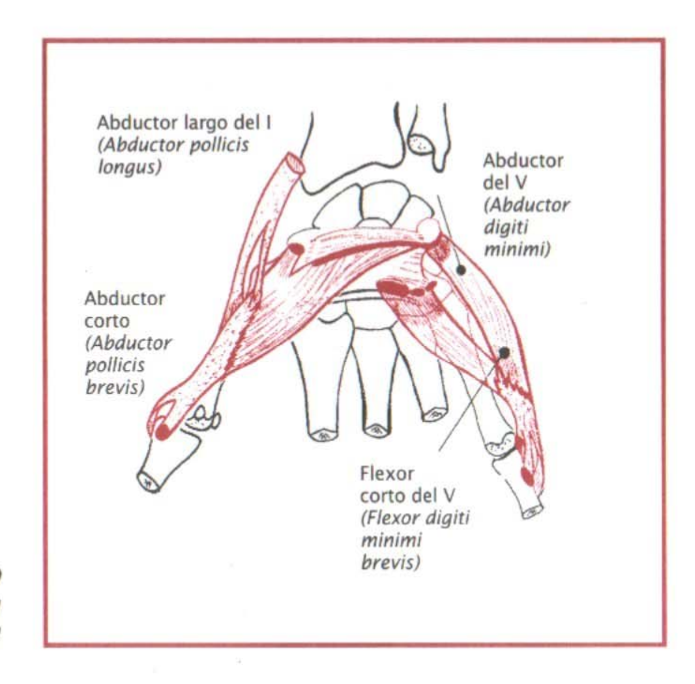
▼ ***Figura 117***
La cadena de apertura
(según Brizon y Castaing)



▼ ***Figura 118***
La cadena de apertura

epicondíleos, epitrocleares, manguito de los rotadores, del hombro, de la cadera, músculos temporomadibulares (importancia del canal de descompresión).

Se priorizará el trabajo isométrico y las técnicas de drenaje antes de pasar a las posturas de las cadenas para reestablecer la plena fisiología.



▼ ***Figura 119***
La cadena
de apertura

Las pérdidas de movilidad de las cadenas musculares pueden relacionarse con un punto fijo a nivel:

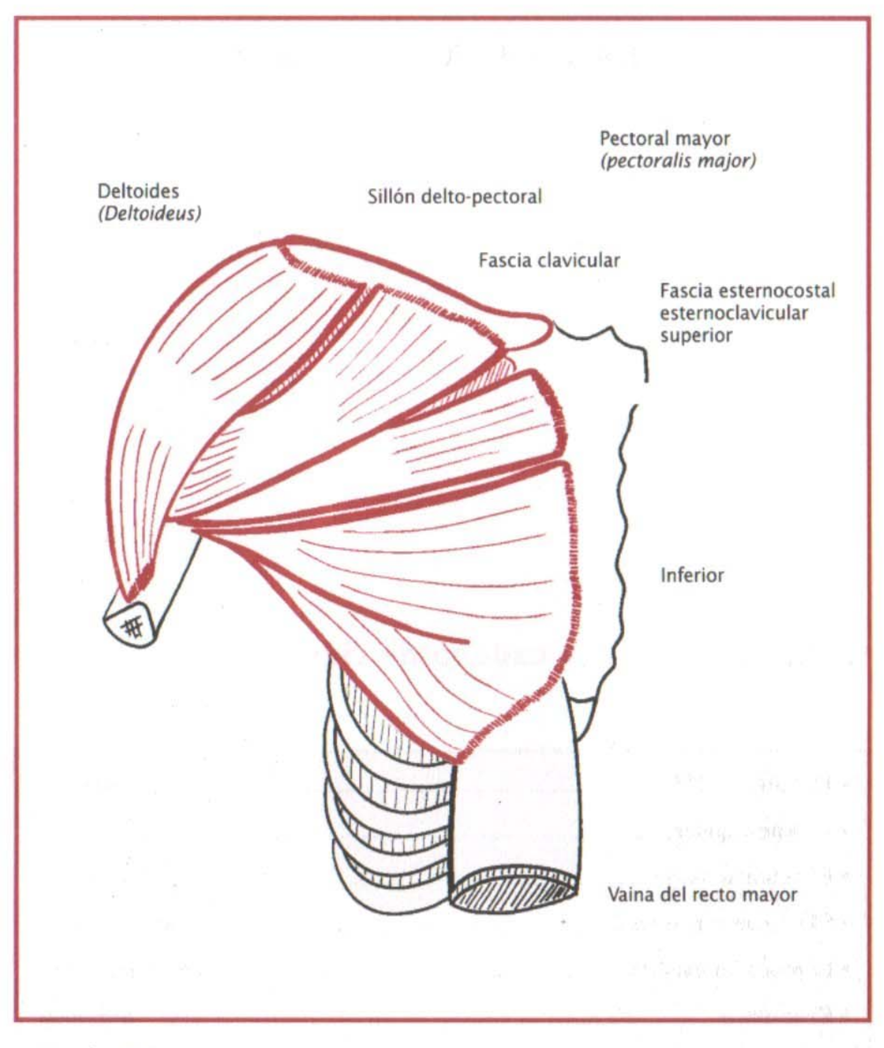
- tisular,
- vascular,
- nervioso,
- articular.

La contractura o la inhibición muscular es sólo una consecuencia.

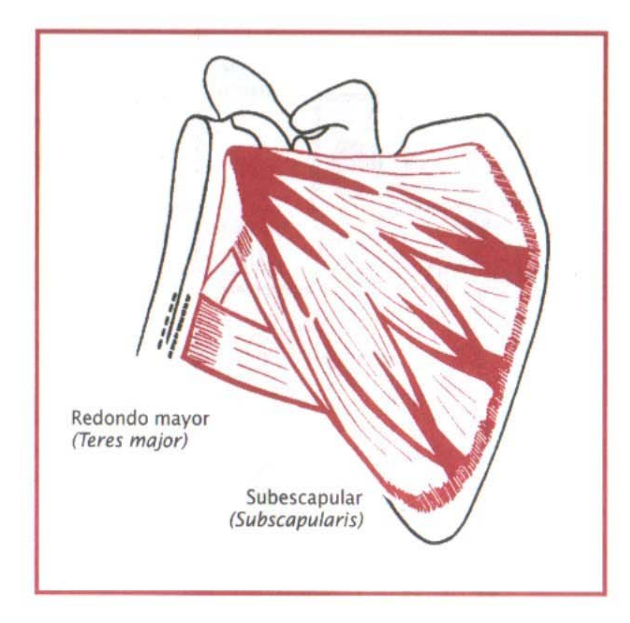
La cadena de cierre (pronación)

Composición de la cadena de cierre

- **El deltoides 1º f** .... *deltoideus*
- **El subescapular** .... *subscapularis*
- **El redondo mayor** .... *teres major*
- **El pronador redondo** .... *pronator teres*
- **El pronador cuadrado** .... *pronator quadratus*
- **El ancóneo** .... *anconeus*
- **El cubital posterior** .... *extensor carpi ulnaris*
- **El aductor del I** .... *adductor pollicis*
- **El oponente del I** .... *opponens pollicis*
- **El oponente del V** .... *opponens digiti minimi*



▼ ***Figura 120***
La cadena de cierre



▼ ***Figura 121***
La cadena de cierre

La cadena de cierre provoca la aducción, la rotación interna del brazo, la pronación del antebrazo y de la mano.

En estática, la cadena de cierre hiperprogramada provoca el enrollo de la cintura escapular, la rotación interna de los miembros superiores; los codos están pegados al cuerpo y las manos mirando hacia atrás.

El músculo ancóneo (fig.123) juega un papel particular en la pronación al favorecer la rotación interna del cúbito sin la cual la pronación se vería muy limitada.

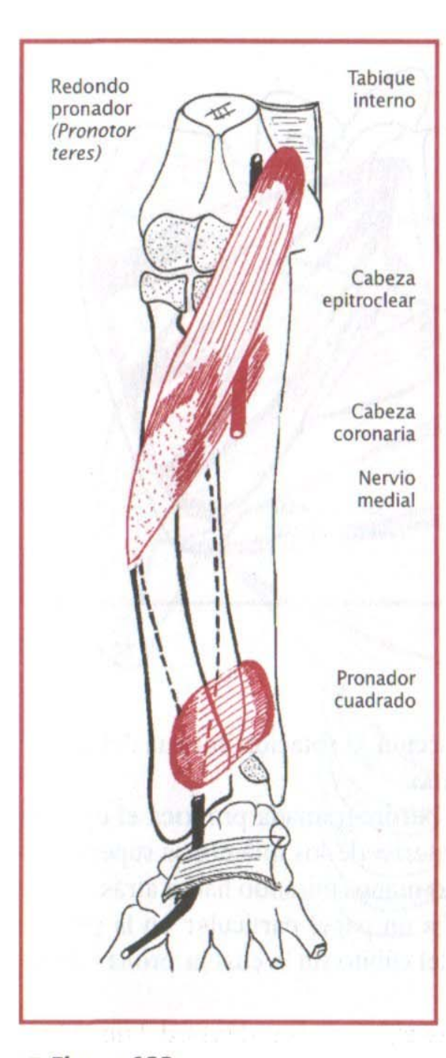
La cadena de cierre se analizará como las otras cadenas del miembro superior en la coherencia global de la estática del individuo y de los problemas que presenta.

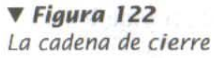
Estas cadenas continúan las del tronco, las de los miembros inferiores, de la columna cervical hasta dentro del cráneo.

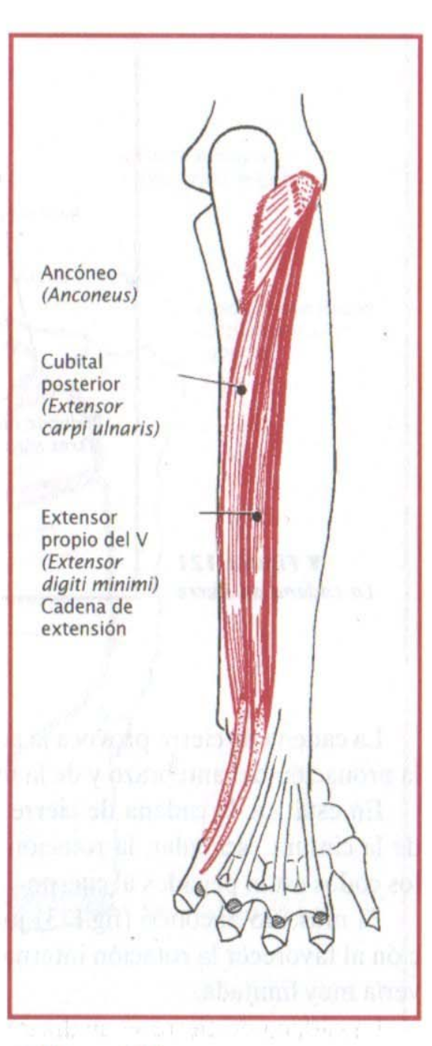
En los problemas pulmonares, cardíacos, valorando un esquema de cierre, se programarán también las cadenas de los miembros superiores.

Es frecuente detectar periartritis en los individuos que en semanas anteriores hayan sufrido una bronquitis, problemas cardíacos, gastritis, etc.

Estas relaciones se observan también en la columna cervical, en el cráneo y en la mandíbula.

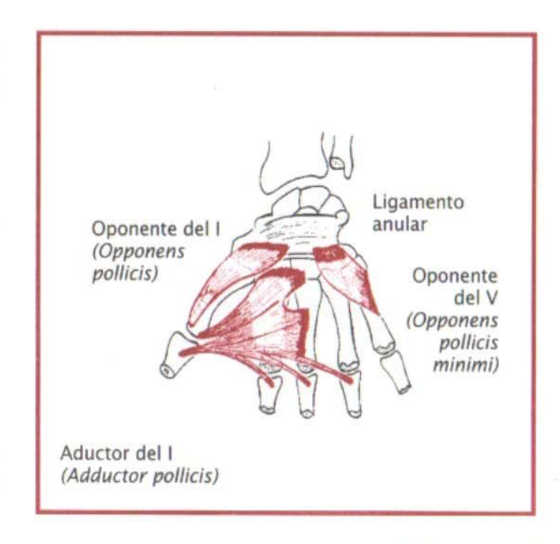



▼ **Figura 122**
La cadena de cierre



▼ **Figura 123**
La cadena de cierre

Durante el examen del sujeto se debe observar la posición de los hombros. Fuera de los traumatismos locales, si el hombro se presenta hacia delante y hacia abajo; se deberán seguir las tensiones de las cadenas musculares hacia delante y hacia abajo, se podrán observar tensiones abdominales, cicatrices o, simplemente, una postura de trabajo.



▼ **Figura 123**
La cadena de cierre

Al contrario, si el hombro se presenta hacia delante y hacia arriba, se deberá buscar el origen de la tensión en este cuadrante anterosuperior: clavícula, garganta, tiorides, ATM, cicatrices de lifting, cráneo.

El hombro también se puede presentar hacia atrás y hacia abajo o hacia atrás y hacia arriba en relación con problemas lumbares, cervicales, occipitotemporales, etc.

Las cadenas musculares nos ayudan a localizar los puntos de tensión que organizan las modificaciones estáticas y gestuales de las diferentes partes del cuerpo.

Con el tiempo, esto podrá traducirse por deformaciones, disfunciones o dolores.

Conclusión

El método de las cadenas musculares aborda el tratamiento de diferentes cadenas fisiológicas:

- las cadenas musculares,
- las cadenas viscerales,
- las cadenas neuromeníngeas,
- las cadenas articulares,
- las cadenas vasculares (arterias, venas, sistema linfático).

La estructura de enlace que permite nuestra intervención manual a todos los niveles es el *tejido conjuntivo.*

Está presente en la piel, los músculos, los huesos, las cavidades, las vísceras... y, en un continuum perfecto, vincula la piel con el envoltorio de la célula.

Nuestro tratamiento tiene una simple (o sencilla) finalidad: *relajar y posturar los puntos de tensiones en las diferentes cadenas fisiológicas.*

El conjunto de funciones del cuerpo humano está genéticamente programado. Nuestro papel es simple. Se deben eliminar, en la medida de los posible, las tensiones estructurales que son la base de las disfunciones.

La práctica de las cadenas es concreta, coherente. Se ve potencializada por *las reacciones en cadenas del sistema neurovegetativo sobre el conjunto de las otras cadenas.*

Las cadenas musculares dinamizan las otras cadenas; por lo tanto, se debe conservar su total fisiología.